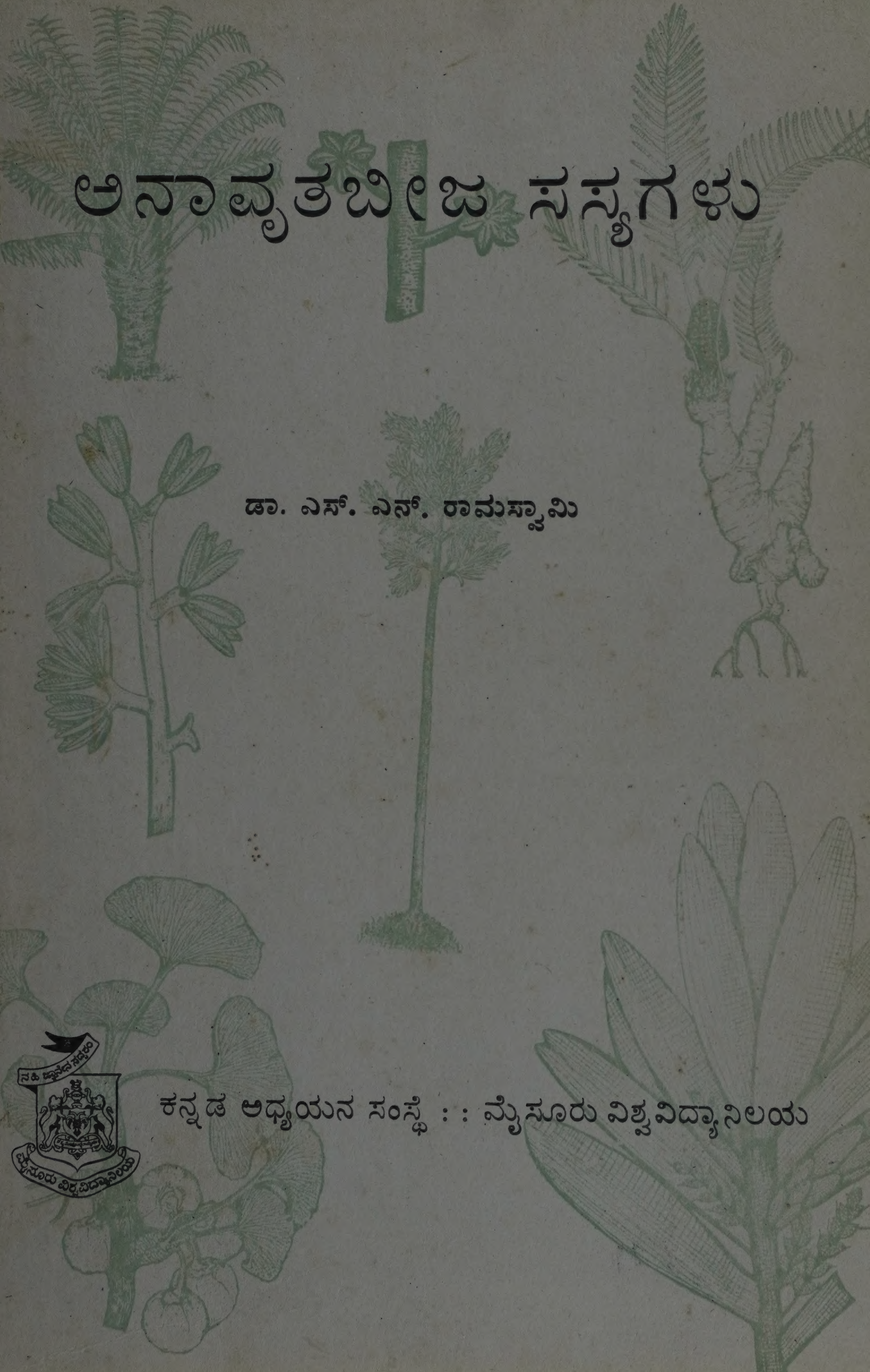


ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು

ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ : : ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ





ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಕಟಣೆ — ೪೭೪
ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ—೨೨೨

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಡಾ. ಎಚ್. ತಿಪ್ಪೇರುದ್ರಸ್ವಾಮಿ

ವಿಭಾಗ ಸಂಪಾದಕ
ಕೆ. ಎಸ್. ಜಗದೀಶಚಂದ್ರ

ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು

ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು

ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೮೬

ANAVRITA BIJASASYAGALU (Gymnosperms) by Dr. S. N. Ramaswamy; published by the Institute of Kannada Studies, University of Mysore, Manasa Gangotri, Mysore 570 006. First Edition : 1986. Pp. xii + 260

Published under the centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

ಬೆಲೆ : ರೂ. 40-00

ಮಾರಾಟಗಾರರು : ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006
ಮುದ್ರಕರು : ಸಂಸ್ಕೃತ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸದನ, 1040 ಚಾಮರಾಜಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 570 004

ಮುನ್ನುಡಿ

ಶಿಕ್ಷಣದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ ಮಾತೃಭಾಷೆಯನ್ನೇ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ತನ್ನ ನೀತಿಯ ಅಂಗವಾಗಿ, ಕಳೆದ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಿಂದ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಅನೇಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. 1969 ರಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ 'ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ' ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಮೇಲಂತೂ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ತುಂಬ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ಸುಮಾರು 250 ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. 'ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ', 'ಅಧ್ಯಾಪಕರ ತರಬೇತಿ : ಪುನರ್‌ನವೀಕರಣ ಶಿಬಿರ' ಮೊದಲಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅಳುಕು— ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಿದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಪದವಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ಹಲವು ವಿಭಾಗಗಳು ಇರುವಂತಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ತರಗತಿಗಳು ಆರಂಭಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಬೋಧನಸೌಲಭ್ಯ ಇಲ್ಲದಿರುವ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರಿಸುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಕನ್ನಡದ ಬಗೆಗಿನ ಈ ಕಳಕಳಿ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದೀತೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ವಿಭಾಗ ಮುಖ್ಯರು ನೀಡುತ್ತ ಬಂದಿರುವ ಸಹಾಯ, ಸಹಕಾರ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಸ್ಥೆ ಕೃತಜ್ಞವಾಗಿದೆ.

ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಸ್. ಜಗದೀಶಚಂದ್ರ ಅವರ ವಿಭಾಗಸಂಪಾದಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಅವರ 'ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು' ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ೨೨ನೆಯ ಪ್ರಕಟಣೆ. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಅವರು ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಒದಗಿಸಿದ 'ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ' ಅವಕಾಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಆ ವರ್ಷ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿತ್ತು ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸಂಗತಿ. ಇದು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ.

ಇಂಥದೊಂದು ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಡಾ. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಅವರಿಗೂ, ಪ್ರಕಟಣೆಯ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ ಮುಖ್ಯರಾದ ಶ್ರೀ ಕೆ.ಎಸ್. ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರ ಅವರಿಗೂ, ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಮತ್ತು ಕರಡು ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಕುಮಾರ ಅವರಿಗೂ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು.

18.7.1986
ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ
ಮೈಸೂರು 570006

ಎಚ್. ತಿಪ್ಪೇರುದ್ರಸ್ವಾಮಿ
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ವಿಭಾಗ ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿಯವರು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೋಧಕರಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಅನುಭವ ಪಡೆದವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ (Gymnosperms) ಬಗ್ಗೆ ಅಪಾರ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದು ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳಿರುವ ಅನುಭವ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ಈ ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇವರು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಬರೆದ ಮೂಲ ಪ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ ಸಂಸ್ಥೆಯಾದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಮೊದಲನೇ ಬಹುಮಾನವಿತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಾತೃಭಾಷೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬ ಇವರ ಹಂಬಲ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ಮೂಲ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ (Plant Morphology) ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿರುವ ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ಅಂದರೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಹಾಗೂ ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ಆದಷ್ಟು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳನ್ನೂ ಸಮಕಾಲೀನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಆಧುನಿಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದುವರೆಗೆ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಿಗೆ ಕನ್ನಡದ ಅರ್ಥಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಓದುಗರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಲೆಂದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳ ಹಾಗೂ ಇತರ ಲೇಖನಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವವರಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಹಾಗೂ ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೃಂದಕ್ಕೆ ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿರುವ ಪರಿಶ್ರಮ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಇವರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

16.7.1986
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ
ಮೈಸೂರು 6

ಕೆ. ಎಸ್. ಜಗದೀಶ್ ಚಂದ್ರ
ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು
ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ

ಅರಿಕೆ

ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ವಿಷಯ. ಡಾ. ಗೋವಿಂದಪ್ಪನವರು ಆಗ ತಾನೇ ಕೆನಡದ ಟೊರಂಟೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಪಡೆದು ಬಂದಿದ್ದರು. ಅವರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ತರಗತಿಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಿಂದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದವು. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಆಳವಾದ ಜ್ಞಾನ, ಅವರ ಆಂಗ್ಲಭಾಷಾ ಪ್ರೌಢಿಮೆ, ಅವರು ಪಾಠ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಆಕರ್ಷಕ ಶೈಲಿ, ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸುಂದರ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು, ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾದ ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿವರಣೆಗಳು — ಇವೆಲ್ಲಾ ನಮ್ಮನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಅವರೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿದ್ದವು. ಬಹುಶಃ ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಏನೋ ನನಗರಿವಿಲ್ಲದಂತೆಯೇ ನನಗ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಆಸೆ ಅಂಕುರಿಸಿತ್ತು. ಸಂಶೋಧನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾದಾಗ, ನಂತರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕನಾದಾಗ, ಈ ಅಂಕುರಕ್ಕೆ ನೀರೆರೆದು ಪೋಷಿಸಿರುವವರು ಡಾ. ಗೋವಿಂದಪ್ಪನವರೇ. ಅವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ 1974ರಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ಈ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಗೆ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪ್ರಥಮ ಬಹುಮಾನ ಬಂದಿತು. ಪ್ರಕೃತ ಪುಸ್ತಕ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೂ ಸಮಕಾಲೀನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಪರಿಷ್ಕೃತಗೊಂಡಿದೆ.

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ಇನ್ನೂ ಬೆರಳೆಣಿಸುವಷ್ಟು ಉತ್ತಮ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನನ್ನ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಾದ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವುದು ನನಗೆ ಸಂತೋಷದ ವಿಷಯ. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು.

ಪುಸ್ತಕದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಿರಿಯರು ನನಗೆ ನೆರವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ದಿವಂಗತರುಗಳಾದ ಡಾ. ಬಿ.ಜಿ.ಎಲ್. ಸ್ವಾಮಿ ಮತ್ತು ಡಾ. ಆರ್.ಎನ್. ಕೋನಾನಾರ್ ಅವರುಗಳು ಕೊಟ್ಟ ಸಲಹೆಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದವು. ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಸಹಕಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಡಾ. ಎಂ.ಜಿ.ಪಂಚಾಕ್ಷರಪ್ಪ, ಶ್ರೀ ಬಿ.ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಪ್ರಸಾದ್, ಶ್ರೀ ಕೆ.ಬಿ. ಸದಾನಂದ—ಇವರುಗಳಿಗೆ ನಾನು ಋಣಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಹಸ್ತಪ್ರತಿ

ತಯಾರಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದಿವಂಗತರಾದ ಶ್ರೀಮತಿ ಶಾರದಮ್ಮ ಶಂಕರನಾರಾಯಣ ಇವರು ನನಗೆ ನೆರವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪುಸ್ತಕ ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗುವಂತೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಶಶಿಕಲ ಅವರು ಸುಂದರ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ನನ್ನ ಕನ್ನಡದ ಬರವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಡಾ.ಹಾ.ಮಾ.ನಾಯಕ, ಡಾ. ಎಚ್. ತಿಪ್ಪೇರುದ್ರಸ್ವಾಮಿ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀ ಪ್ರಧಾನ್ ಗುರುದತ್ತ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಎನ್.ಎಸ್. ಶಾರದಾ ಪ್ರಸಾದ್ ಇವರಿಗೆ ನಾನು ಅಭಾರಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆದಷ್ಟೂ ಮುದ್ರಣದೋಷಗಳಿಲ್ಲದಂತೆ ಮುದ್ರಿಸಿರುವ "ಸಂಸ್ಕೃತ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸದನ" ಅಚ್ಚುಕೂಟದವರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಕರಡು ತಿದ್ದುವುದರಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರುವ ಶ್ರೀ ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಕುಮಾರ ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಪರಿವಿಡಿ

	ಮುನ್ನುಡಿ	....	v
	ವಿಭಾಗ ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು	....	vii
	ಅರಿಕೆ	....	ix
1.	ಪೀಠಿಕೆ	....	1
2.	ಗಣ : ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್	....	8
3.	ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್‌ಗಳು		
	—ಕುಟುಂಬ : ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ	....	23
	—ಕುಟುಂಬ : ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ	....	34
4.	ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್	....	47
5.	ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್	....	72
6.	ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್	....	99
7.	ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್	....	119
8.	ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ	....	144
9.	ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್	....	147
10.	ಪೈನೇಸಿ	....	156
11.	ಕುಟುಂಬ : ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ	....	175
12.	ಕುಟುಂಬ : ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ	....	187
13.	ಗಣ : ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್, ಕುಟುಂಬ : ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ	....	200
14.	ವರ್ಗ : ನೀಟಾಪ್ಸಿಡ, ಗಣ : ನೀಟೇಲಿಸ್	....	212
15.	ಕುಟುಂಬ : ನೀಟೇಸಿ	....	217
16.	ಕುಟುಂಬ : ವೆಲ್ವಿಚ್ಚಿಯೇಸಿ	....	231
17.	ಕುಟುಂಬ : ಎಫಿಡ್ರೇಸಿ	....	239
18.	ನೀಟೇಲಿಸ್ ಸಂಬಂಧಗಳು	....	246
19.	ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ	....	252
20.	ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	....	255

ಪೀಠಿಕೆ

ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳನ್ನು (Spermatophytes) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು (Gymnosperms) ಮತ್ತು ಆವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (Angiosperms) ಎಂಬ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ಬಹಿರಂಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಅಂಡಾಶಯದಿಂದ (Ovary) ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಮೊದಲನೆ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳು ಅನಾವೃತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಜಿಮ್ನೊಸ್ಪರ್ಮ್ಸ್ ನಗ್ನ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಡಕದ ಉತ್ತಮ ರಕ್ಷಣೆ ಅನೇಕ ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳ ಪೈಕಿ ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲೂ (ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಗುಂಪಾಗಿ ಉಳಿದಿವೆ. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೇ ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳು, ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ವಿಕಾಸದ ಒಂದೇ ನೇರ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿವೆ, ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪು ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್‌ಗಳ ಹಾಗೂ ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಏಕಮೇವ ಸಂಪರ್ಕಸೇತು ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಾರದು. ವಿಕಾಸದ ರೀತಿನೀತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಎದುರಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಅವುಗಳ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಜಟಿಲತೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ವಿವಿಧ ಗಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಆಯಾ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್ (1963) ರವರ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ (Male gametophyte) ಬಗೆಗಿನ ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನ, ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಸೇನ್‌ವಾಲ್ (1963) ರವರ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಪುನರಾವಲೋಕನ ಲೇಖನ, ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಗ್ (1967)ರವರ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಲೇಖನ, ಸ್ಟಿವರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಗಿಫರ್ಡ್ (1967) ರವರ ಗಿಂಕೊ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿ

ಕೋಶದ (Megaspore mother cell) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳು, ಕೇವರ್‌ಫರ್ಟ್ (1968, 1969) ಜೆನ್‌ಸ್ಸಾಯ್ (1969) ರವರುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದಾದ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು (ನವ್ಯಕೋಶರಸದ — Neocytoplasm ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮುಂತಾದುವು), ಜೆನ್‌ಸ್ಸಾಯ್ ಮತ್ತು ಥಾಮಸ್ (1971) ರವರುಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನ್ಯತೆ (Gametogenesis) ಹಾಗೂ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ (Fertilization)ಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಂತೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಪುನರಾವಲೋಕನ ಲೇಖನ, ಜೋಹ್ರಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಗ್ (1972) ರವರುಗಳು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರುವ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಲೇಖನ, ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನಾಸ್ಟಾರ್ಗ್ (1971) ರವರ ಮಹತ್ತರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಸ ದಿಗಂತಗಳಿಗೇರಿಸಿವೆ. ಈ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಮಹತ್ತರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ (Satishchandra Dutta 1972). ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದುದು ಪ್ರೊ. ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್‌ರವರು ಚಿಕ್ಯಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಿಂದ ಮರಳಿದ ನಂತರ. ಹಿಂದಿನವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಸಹಕಾರಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಳೆದ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಹಿರಿಯ ಹಾಗೂ ಕಿರಿಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಹು ಅಪೂರ್ವ ಕಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಪುನರಾವಲೋಕನ ಲೇಖನಗಳು ಹೊರಬಂದಿವೆ. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದವುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ. ಕೋನಾರ್ ಮತ್ತು ಒಬೆರಾಯ್ (1969) ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾಡ್‌ಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಡೋಗ್ರ (1964) ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಬಗ್ಗೆ ಸಿಂಗ್ (1964) ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಭ್ರೂಣಜನ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ರಾಯ್ ಚೌಧ್ರಿ (1962) ಹಾಗೂ ಡೋಗ್ರ (1970) ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಅಪಾರವಾಗಿ ಆಗಿವೆ.

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್‌ನ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿವೆ. (Rao, 1962, 1963, 1964). ಗಿಂಕೋ (Ginkgo)ನ ಭ್ರೂಣ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಬಿಡಿ ಅವ್ಯೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು

ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ ಮತ್ತು ರಡ್‌ಫೋರ್ತ್ (1966) ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೆಹ್ರ ಮತ್ತು ಡೋಗ್ರ (1965) ಮತ್ತು ಡೋಗ್ರ (1966 b, 1967 b) ರವರುಗಳು ಡಾಯಲ್ (1957, 1963) ರವರ ಕೋನಿಫರ್ ಭ್ರೂಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭ್ರೂಣದ ವಿವರಣೆಗೆ ಹೊಸ ಪರಿಭಾಷೆ (Terminology)ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು (ಡೋಗ್ರ 1964, 1964a, 1966a, 1967b, 1969) ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ (1968a) ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಹಾಗೂ ಮರಗಳನ್ನು ಸಂಕರಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಕೋನಾರ್ (1971)ರವರಿಂದ ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಮೇಲಿನ ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧ ಹೊರಬಂದಿದೆ. ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಬಿಸ್ವಾಸ್ (1970) ರವರುಗಳು ಸಿಡ್ರಸ್ ಮೇಲೂ ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರದೇ (ಮಹೇಶ್ವರಿ) ಆದ ಇತರ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಏಕ ವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋನಾರ್‌ರವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಕಪಿಲ್ ಮತ್ತು ರೋಡಿನ್ (1969)ರವರು ನೀಟಂ (*Gnetum*) ನ ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಖೊಷೂ ಮತ್ತು ಅಹುಜರವರು (1963) ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ ಮಿರಾಬಿಲಿಸ್ (*Wclwitchia mirabilis*)ನ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಈ ಸಸ್ಯ ನೀಟಂ ಹಾಗೂ ಎಫಿಡ್ರಗಳಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿಲ್ಲ, ಇದೊಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಗಳಿಸಿರುವಂತಹ ಜಾತಿ, ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಎಫಿಡ್ರೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಒಂದು ಗಣ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯೇಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವುದು ಸರಿ ಎಂದು ಸಮರ್ಥನೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಂತೂ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಸಂವರ್ಧಿಸುವ (Tissue culture) ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ ಇಡೀ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (1917), ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (1935), ಆಂಡ್ರೂಸ್ (1961), ಆರ್ನಾಲ್ಡ್ (1947), ಸ್ಪೋರ್ನ್ (1965) ಮುಂತಾದವರ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ರೂಪುರಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೂ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಾವು ಅವನ್ನು ಇಂದು ಹೊಸ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ಉಗಮ, ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಭವಿಷ್ಯ ಹಾಗೂ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಯಾ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಕೊಟ್ಟು ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಲು ಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ಕಾಲಮಾನ, ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಯಾ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆಯೇ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಇಡೀ ಗುಂಪನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸದ ಸಾರಾಂಶ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1. ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸ
ಕ್ರೂಪೆ–ಸ್ಪೋರ್ನ್ (1965)

ಸರಳತೆ, ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿ—ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರಸಕ್ತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪಿಲ್ಜರ್ ಮತ್ತು ಮೆಲ್ಕಾಯರ್ ರವರುಗಳು ಎಂಗ್ಲರ್ ರವರ Syllabus der Pflanzen familien ನ 1954 ನೇ ಇಸವಿಯ ಆವೃತ್ತಿ

ಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು

ವರ್ಗ I	ವರ್ಗ II	ವರ್ಗ III
ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ (Cycadopsida)	ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ (Coniferopsida)	ನೀಟಾಪ್ಸಿಡ (Gnetopsida)
ಗಣಗಳು :	ಗಣಗಳು :	ಗಣ :
1. ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್ (Pteridospermales)	1. ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ (Cordaitales)	1. ನೀಟೇಲಿಸ್ (Gnetales)
2. ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ (Bennettitales)	2. ಗಿಂಕೋಯೋಲಿಸ್ (Ginkgoales)	
3. ಪೆಂಟೋಕ್ಸೈಲೆಲೀಸ್ (Pentoxylales)	3. ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್ (Coniferales)	
4. ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್ (Cycadales)	4. ಟ್ಯಾಕ್ಸೆಲಿಸ್ (Taxales)	

ಕುಟುಂಬಗಳು, ಜಾತಿಗಳು ಮುಂತಾದುವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆಹ ಮುಂದಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಆಯಾ ಗಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Andrews, H. N. (1961) *Studies in Palaeobotany* John Wiley, New York.
2. Arnold, C. A. (1947) *An Introduction to Palaeobotany*, McGraw-Hill, N. Y.
3. Banerjee, S. N. (1968, a,b) *Bot. Mag*, Tokyo, 81:11, 67.
4. Banerjee, S. N. & Radforth, N. W. (1966) *Indian Agric.*, 10 : 33.
5. Camefort, H. (1967) C. R. Acad *Sci.*, 265 : 1293.
6. Camefort, H. (1968) *Bull. Soc. Bot. Fr.* 115 : 137.
7. Camefort, H. (1969) Rev. *Cytol Biol. Veg.* 32 : 253.
8. Chamberlain, C. J. (1935) *Gymnosperms — Structure & Evolution*, Chicago.
9. Chesnoy, L. (1969) Rev. *Cytol. Biol. Veg.* 32 : 273.
10. Chesnoy, L. & Thomas, M. J. (1969) Rev. *Cytol. Biol. Veg.* 32 : 165.
11. Coulter, J. M. & Chamberlain, C. J. (1917) *Morphology of Gymnosperms*, Chicago.
12. Dogra P. D. (1964) *Pollination Mechanisms in Gymnosperms In. "Recent advances in Palynology"* (P. K. K. Nair's ed.) pp. 142–175 N. B. G. Lucknow.
13. Dogra, P. D. (1966 a) *Silvae Genetica*, 15 : 11.
14. Dogra, P. D. (1966 b) *Phytomorphology*, 16 : 125.
15. Dogra, P. D. (1967 a) *Intern. Symp. Biology of Woody Plants. Arobr Mlynany Ins. Dendrology Slovak Acad. Sci. Vitna* Czechoslovakia.
16. Dogra, P. D., (1967b) *Studia Forestalia, Suecica* 45 : 1.
17. Dogra, P. D. (1970) *Plant Sci.*, 2 : 1.
18. Doyle, J. (1957) *Adv. Sci.*, London.
19. Doyle, J. (1963) *Proc. Roy. Irish Acad.*, 62 B : 181.

20. Hardev Singh & Johri, B. M. (1972) *Development of Gymnosperm Seeds.* In T. T. Kozlowski Ed. *'Seed Biology'* Vol. I. 21-69.

21. Khoshoo, T. N. & Ahuja, M. R. (1963) *Chromosoma* 14 : 522.

22. Konar, R. N. (1962, a, b) *Phytomorphology* 12 : 190, 196.

23. Konar, R. N. (1963, a, b) *Phytomorphology* 13 : 165, 170.

24. Konar, R. N. & Oberoi, Y. P. (1969) *Bot. Rev.* 35 : 89.

25. Maheshwari, P. & Biswas, C. (1970) *Botanical Monograph* No. 5, *Cedrus*, CSIR, New Delhi.

26. Maheshwari. P. & Kapil R. N. (1971) *Botanical Monograph* No. 7, *Pinus*, CSIR, New Delhi.

27. Maheshwari, P. & Senwal. M. (1963) *Mem. Indian Bot. Soc.* No. 4 : 103.

28. Maheshwari, & Singh, H. (1967) *Biol. Rev.* 42 : 88.

29. Mehra, P. N. & Dogra, P. D. (1965) *Palyn Bull*, 1 : 16.

30. Norstog, K. (1972) *Phytomorphology* 22 : 125.

31. Rao, L. N. (1962) *Curr. Sci.* 31 : 50.

32. Rao, L. N. (1963) *J, Indian Bot. Soc.* 42 : 319.

33. Rao, L. N. (1964) *Curr, Sci.* 33 : 375.

34. Rodin, R. J. & Kapil, R. N. (1969) *Amer. J. Bot.* 56 : 420.

35. Roy Chowdhury, C. (1962) *Phytomorphyology* 12 : 243.

36. Smith, D. L. (1964) *The Evolution of the ovule. Biol. Rev.* 39 : 137.

37. Sporne, K. R. (1965) *The Morphology of Gymnosperms* Hutchinson, London.

38. Sterling, (1963) *Biol. Rev.* 38 : 167.

39. Stewart, K. D. & Gifford, E. M. Jr. (1967) *Amer. J. Bot.* 54 : 375.

ಗಣ : ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್

ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು (Pteridosperms)

ಇವನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಇವು ಮೊದಲು ಪೇಲಿಯೋಜೊಯಿಕ್‌ನ ಡೆವೋನಿಯನ್ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಮತ್ತು ಪರ್ಮಿಯನ್ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದ್ದುವು. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್‌ನ ಟ್ರಯಾಸಿಕ್ ಹಾಗೂ ಜುರಾಸಿಕ್ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಾಳಿ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯಗೊಂಡುವು. ಇವುಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ತುಂಡುತುಂಡಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸರಿ ಸುಮಾರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವಾಗಿದೆ. ವಿವರಣೆಗಳು ಈ ಖಂಡ ತುಂಡಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಮಾದರಿ ಜಾತಿಗಳಿರುವುದರಿಂದ (Form Genera) ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಒಂದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅವುಗಳ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

(1) ಎಲೆಗಳು ದೊಡ್ಡವು, ಫರ್ನ್ ಎಲೆಗಳಂತಹ ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಫರ್ನ್ ಮಾದರಿಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಸೈಕ್ಯಾಡ್ ರೀತಿಯ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಾದರಿ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಉದಾ : ನ್ಯೂರಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Neuropteris*) ಅಲಿಥಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Alethopteris*), ಸ್ಫೀನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Sphenopteris*) ಮುಂತಾದುವು.

(2) ಕಾಂಡಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆಳ್ಳನೆಯವು.

(3) ಎಲೆಯವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು (Leaf traces) ದೊಡ್ಡವು. ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ತಂತುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

(4) ಕಾಂಡಗಳು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಹಾಗೂ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಷ್ಟು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಅನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಚಿರುವಕುಳಿಗಳು (Bordered pits) ಇದ್ದವು.

(5) ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿರುವ ಅಂಗಗಗಳಿಗೆ ಆನ್ಯುಲಸ್ ಇರುವ ಬೀಜಕಣಾ ಶಯಗಳಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸೈನ್ಯಾಂಜಿಯಗಳಾಗಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿವೆ.

(6) ಎಲೆಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಪದರವಿದೆ.

(7) ಅಂಡಕ ಅಥವಾ ಬೀಜ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ (ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರ) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

(8) ಶಂಕುಗಳಿಲ್ಲ.

ಸ್ಪೋರ್ನ್ (Sporne, 1965) ರವರು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು ಏಳು ಕುಟುಂಬಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲ ಕುಟುಂಬಗಳೂ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪ ದಲ್ಲೇ ಇರುವಂಥವು. ಅವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

(1) ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ (Lyginopteridaceae)

(2) ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೆಸಿ (Medullosaceae)

(3) ಕ್ಯಾಲಮೋಪಿಟಿಯೇಸಿ (Calamopityaceae)

(4) ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ (Glossopteridaceae)

(5) ಪೆಲ್ಟಸ್ಪರ್ಮೇಸಿ (Peltaspermaceae)

(6) ಕೋರಿಸ್ಟೋಸ್ಪರ್ಮೇಸಿ (Corystospermaceae)

(7) ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ (Caytoniaceae)

ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮೊದಲಿನ ಮೂರು ಕುಟುಂಬಗಳು ಪೇಲಿಯೋಜೊಯಿಕ್‌ನ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ. ನಂತರದ ನಾಲ್ಕು ಕುಟುಂಬಗಳು ಮೀಸೊ ಜೋಯಿಕ್ ಅಥವಾ ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್‌ನ ಅಂತ್ಯ ಹಾಗೂ ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಗಳ ಅವಧಿಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಉಳಿದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸರಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದಿರುವ ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ, ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿ, ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಹಾಗೂ ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು.

(1) ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ

ಕಾಂಡಗಳು : ಟೆಟ್ರಸ್ಟಿಕಿಯ (*Tetrastichia*), ಟ್ರೈಸ್ಟಿಕಿಯ (*Tristichia*) ರೆಟಿನಾಂಜಿಯಂ (*Rhetinangium*), ಹೆಟೆರಾಂಜಿಯಂ (*Heterangium*), ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Lyginoptieris*), ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೋಫೈಟಾನ್ (*Callistophyton*), ಸ್ಕೋಫಿಯಾಸ್ಟ್ರಂ (*Scopfiastrum*).

ಎಲೆಗಳು (ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳು) : ಸ್ಫೀನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಮುಂತಾದುವು.

ಬೀಜಗಳು : ಸ್ಫೀರೋಸ್ಟೋಮ (*Sphaerostoma*), ಸಲ್ಪಿಂಗೋಸ್ಟೋಮ (*Salpingostoma*), ಕ್ಯಾಲತೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Calathospermum*), ಗೆಮಿನಿತೀಕ (*Geminitheca*), ಎಕ್ರಸ್ಟೋಸ್ಪರ್ಮ (*Ecroustosperma*), ಜಿನಮೋಸ್ಪರ್ಮ (*Genomosperma*), ಹೈಡ್ರಸ್ಪರ್ಮ (*Hydrasperma*), ಸ್ಟಾಮ್ನೋಸ್ಟೋಮ (*Stamnostoma*). ಕ್ಯಾಂಪ್ಟೋಸ್ಪರ್ಮ (*Camptosperma*), ಲ್ಯಾಜಿನೋಸ್ಟೋಮ (*Lagenostoma*), ಫೈಸೋಸ್ಟೋಮ (*Physostoma*), ಕೋನೋಸ್ಟೋಮ (*Conostoma*), ಟಿಲಿಯೋಸ್ಪರ್ಮ (*Tyliosperma*) ಮುಂತಾದವು.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿರುವ ಅಂಗಗಳು : ಟೀಲ್ಯಾಂಜಿಯಂ (*Telangium*), ಕ್ರಾಸೋತೀಕ (*Crossotheca*) ಮುಂತಾದವು.

ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಯುಗಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಬಲಕಾಂಡಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಡರುವ ಸ್ವರೂಪವಿದೆ. ಇವು ಏಕಉರುಳೀಯ (Monostelic) ರೀತಿಯವು. ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಾವರಣ (Integnment) ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಅಗ್ರಭಾಗವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲಕಡೆಯೂ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿತ್ತು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳು ಕ್ಯುಪ್ಯೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡಿದ್ದವು.

ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಸ್ಯ ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಮಿಯ (*Lygino-pteris oldhamia*). ಕೆಲವರು ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿದರೂ ಇಡೀ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕರ ಪ್ರಕಾರ ಇದರ ಸರಿಯಾದ ಹೆಸರು ಕ್ಯಾಲಿಮಟೋತೀಕ ಹೋನಿಂಗ್ಹಾಸಿ (*Calymmatotheca hoeninghousi*). ಇತರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಈ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು

ವಿವಿಧ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ. (ಚಿತ್ರ 2)



ಚಿತ್ರ 2. ಲೈ. ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಮಿಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಭಾಗವೊಂದರ ಪುನರ್ರಚನೆ (ಸ್ಫೀ. ಹೋನಿಂಗ್ಹಾಸಿ)

ಕಾಂಡ: ಲೈಜಿನೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಮಿಯಂ (*Lyginodendron oldhamium*)

ಎಲೆ: ಸ್ಫೀನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಹೋನಿಂಗ್ಹಾಸಿ (*Sphenopteris hoeninghansi*)

ಪತ್ರವೃಂತ (ಎಲೆ ತೊಟ್ಟು): ರ್‍ಯಾಖಿಯಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಆಸ್ಪೆರ (*Rachiopteris aspera*)

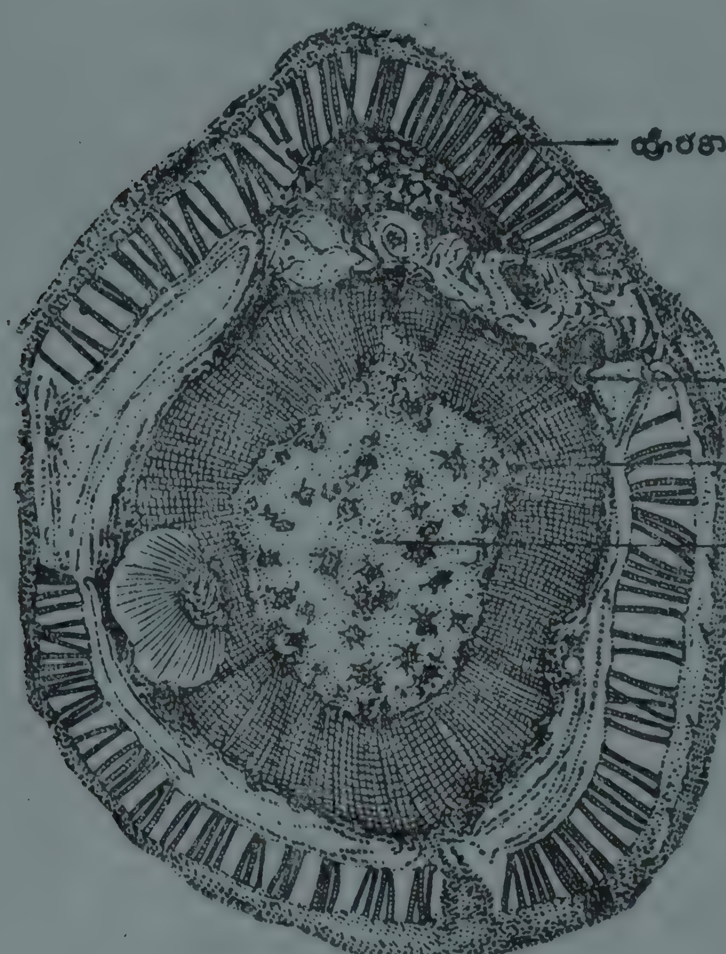
ಬೇರು: ಕ್ಯಾಲೋಕ್ಸೈಲಾನ್ ಹುಕರಿ (*Kalxylon hookeri*)

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ (ಕೇಸರ): ಕ್ರಾಸೋತೀಕ (*crossotheca*) ಟೇಲಾಂಜಿಯಂ (*Telangium*)

ಬೀಜ: ಲ್ಯಾಜಿನೋಸ್ಟೋಮ (*Lagenostoma*)

ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್‌ನ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಳತೆ ಬಹುಕಡಿಮೆ. ಕಾಂಡ ತೆಳ್ಳಗೆ ಉದ್ದವಾಗಿತ್ತು. 2 ರಿಂದ 4 ಸೆಂಟಿ

ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಿದ್ದುದರಿಂದಲೇ ಅದಕ್ಕೆ ಬಹುಶಃ ಅಡರುವ (Climbing) ಸ್ವರೂಪವಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾಂಡ ಸ್ಫೀನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಮಾದರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು. ಈ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳು ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಒನ್ನೆಯಾದರೂ ಕವಲೊಡೆದಿದ್ದವು. ಅಂತಿಮ ಪಿನ್ನೆಗಳು ಗರಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 2). ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್‌ನ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೂ ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು. ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೂ ಕೂಡ ಹೇರಳವಾಗಿ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳು ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಾಗಿದ್ದುವು (Sporophylls); ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ (Megasporangia) ಇಲ್ಲವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳನ್ನು ಅವು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿದ್ದುವು. (ಚಿತ್ರ 2)



ಚಿತ್ರ 3. ಲೈ. ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಮಿಯ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಗಳಿವೆ. ಹೊರ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಗಳಿವೆ. ಒಳ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಕಾಂಡದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾದ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ ಭಾಗವಿದೆ (ಚಿತ್ರ. 3.) ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಹರಡಿದಂತೆ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಗೂಡುಗಳು (Sclerotic nests) ಇವೆ. ಪಿತ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ಮಿಸಾರ್ಕ್ (ಮಧ್ಯಮುಖ) ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುವ ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂ (Primary xylem) ತಂತುಗಳಿವೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ಸುರುಳಿಯ ರೀತಿಯವು. ಆದರೆ ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂನವು ಏಣಿಯಾಕಾರ ಇಲ್ಲವೆ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳ ರೀತಿಯವು. ಎಳೆಯ ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮೂಲ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯಕ ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳು ಹಾಗೂ ಕೇಂಬಿಯಂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಎಲೆಯ ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು (Leaf traces) ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂನಿಂದ ಮೂಡಿ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಯ (Stele) ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಾಂಡದ ಗಾತ್ರವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳು (Multiseriate bordered pits) ಇವೆ. ಅಗಲವಾದ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ರೇಗಳನ್ನು ಕೂಡ ನಾವು ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ಕಾಣಬಹುದು.

ಬೇರುಗಳು *(Kaloxylon)* ತಾಂತವ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಎಲೆಗಳ ನಡುವೆ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿಹೋಗಿರುವ ಹಳೆಯ ಕಾಂಡಗಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಅವು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಒಳರಚನೆ ಬಹು ಸರಳ ರೀತಿಯದು. ಫ್ಲೋಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಸೈಲಂ ರೇಗಳೊಡನೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿರುವ ಅರೀಯ (Radial) ಮತ್ತು ಹೊರಮುಖ (Exarch) ವಾಹಕ ಉರುಳೆಗಳನ್ನು ಅವು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇತ್ತು.

ಗಂಡು ಅಥವಾ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗಗಳು :

ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿದ್ದರೂ ಕ್ರಾಸೋತೀಕ *(Crossotheca)* ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಓಲ್ಡ್ ಹ್ಯಾಮಿಯದ ಪರಾಗೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗ ಎಂಬುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಮತ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ, ಅವು ಸ್ಫೀನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Sphenospteris)* ಬಗೆಯ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದು [ಕೆಲವು ಪೆಕಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Pecopteris)* ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಉದಾ: ಕ್ರಾಸೋತೀಕ ಸ್ಯಾಜಿಟೇಟ *(Crossotheca Sagittata)*]

ಕ್ರಾಸೋತೀಕದಲ್ಲಿ ಬೂಟುಗಳ ಆಕಾರದ (ಚಿತ್ರ. 4) ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ಅನೇಕ



ಚಿತ್ರ 4. ಕ್ರಾಸೋತೀಕ ಪ್ರಭೇದ

ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಆರೀಯವಾಗಿ ತಟ್ಟೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಫಲವಂತ ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳ ಅಂತಿಮ ಖಂಡಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಇವುಗಳ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳಲ್ಲಿ (Microspores) ಬಹುಕೋಶೀಯ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ (Male gametophytes) ಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

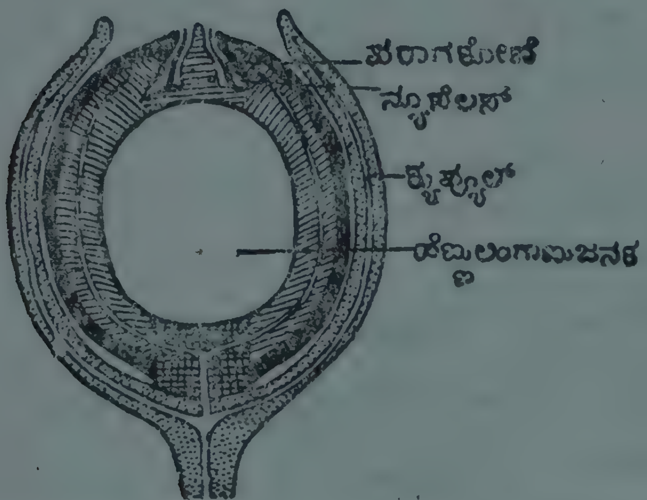
ಬೀಜಗಳು ಉದಾ : ಲ್ಯಾಜಿನೋಸ್ಟೋಮ ಲ್ಯಾಮಾಕ್ಸಿಯೆ *(Lagenostoma Lamaxii)*

ಎಲೆಗಳ ತುದಿಯ ಅಂತಿಮ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು. 1903 ರಲ್ಲಿ ಆಲಿವರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕಾಟ್ ಈ ಬೀಜದ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. 4 ರಿಂದ 5 ಮಿ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಬೀಜ ಆರ್ಥೋಟ್ರೋಪಸ್ ಮಾದರಿಯ ಅಂಡಕದಿಂದ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡುದಾಗಿದೆ. ಎಳೆಯ ಬೀಜಗಳು ಗ್ರಂಥೀಯ ರೋಮಗಳಿರುವ ಹಾಗೂ ದಳೀಯವಾಗಿರುವ ಕ್ಯುಪ್ಯೂಲ್ ಒಂದರಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ. 5)



ಚಿತ್ರ 5. ಕ್ಯುಪ್ಯೂಲ್‌ನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಬೀಜ ಲ್ಯಾ. ಲೆಮಾಕ್ಸಿ

ಇರುವ ಒಂದೇ ಅಂಡಕಾವರಣ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ 9 ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ. 6). ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ



ಚಿತ್ರ 6. ಲ್ಯಾ. ಲೆಮೂತ್ಸ ಬೀಜದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಪರಾಗ ಕೋಣೆ (Po!len chamber) ಇದೆ. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಒಂದು ಕೊಕ್ಕಿನ ಆಕಾರದ ರಚನೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಚಾಚಿಕೆಯನ್ನು ಲ್ಯಾಜಿನೋಸ್ಟೋಮ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಅವಶೇಷವೇನೂ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ 1944 ರಲ್ಲಿ ಲಂಗ್ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿರುವ ಲ್ಯಾಜಿನೊಸ್ಟೋಮ ಬೀಜವೊಂದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಕೆಲವು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ವಿವರಿಸಿರುವ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ (Female gametophyte) ಇತ್ತಲ್ಲದೆ, ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಆಧಾರಗಳು ಇದ್ದವು.

(2) ಮೆಡುಲೋಸೇಸಿ

ಈ ಗುಂಪಿನ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ನಿಂದ ಪರ್ಮಿಯನ್ ಯುಗದವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿದ್ದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರ ರೀತಿಯವು. ಲೈಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇವು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವು. ಇವುಗಳ ಕಾಂಡಗಳು (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರ್ಮಿಯನ್‌ನವು) ಬುಡಗಳಂತೆಯೇ ಇದ್ದವು. ಬಹು ಉರುಳೀಯ (Polystelic)ವಾಗಿದ್ದು ಕೆಲವಂತೂ 40ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಾಹಕ ಉರುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಇವುಗಳ ಬೀಜಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಮಾಡುವ ಅಂಗಗಳೂ ಕೂಡ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವೇ ಆಗಿದ್ದವು. ಈ ಕುಟುಂಬದ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಕಾಂಡಗಳು : ಮೆಡುಲ್ಲೋಸ *(Medullosa)*, ಸಟ್‌ಕ್ಲಿಫಿಯ *(Sutcliaffia)*

ಪತ್ರವೃಂತಗಳು : ಮಯಲೋಕ್ಸೈಲಾನ್ *(Myeloxylon)*

ಎಲೆಗಳು (ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳು) : ನ್ಯೂರಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Neuropteris)* ಮತ್ತು ಅಲಿಥಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Alethopteris)*

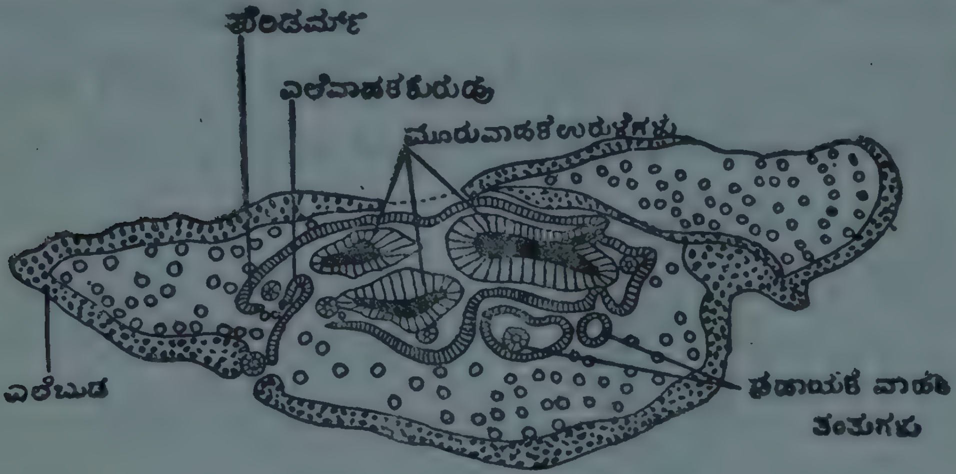
ಬೀಜಗಳು : ಸ್ಟಿಫನೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ *(Stephanospermum)*, ಪ್ಯಾಚಿಟೆಸ್ಟ *(Pachytesta = Triganocaupus)*, ಹೆಕ್ಸಾಪುರೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ *(Hexapterospermum)*, ಪಾಲಿಟೆರೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ *(Polypterospermum)*, ಕೊಡನೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ *(Codonospermum)* ಮುಂತಾದುವು.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗಾಂಗಗಳು : ವಿಟ್ಲೆಸೇಯ *(Whittleseya)*, ಕೊಡನೋತೀಕ (*Codonotheca*), ಗೋಲ್ಡನ್ ಬರ್ಜಿಯ *(Goldenbergia)*, ಅಲಕೋತೀಕ *(Alaucotheca)*, ಬೌಲಾಯ *(Boulaya)*, ಡೊಲಿರೋತೀಕ *(Dolerotheca)*, ಪೋಟೋನಿಯ *(Potounea)* ಮುಂತಾದವು.

ಮೆಡುಲ್ಲೋಸ *(Medullosa)* : ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮೆಡುಲ್ಲೋಸ ಜಾತಿಯ ಸುಮಾರು 40 ಪ್ರಭೇದಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಡೆಲಿವರ್ಯಾಸ್ (Delevoryas, 1955) ರವರ ತೌಲನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ವರದಿಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಂಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದೆ.

ಬೇರೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರುವ ಕಾಂಡ ಮೆಡುಲ್ಲೋಸ ಆಂಗ್ಲೀಕ *(Medullosa anglica)*. ಇದು ಮೆಡುಲ್ಲೋಸ ಜಾತಿಯ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಪ್ರಭೇದ. ಅದರ ಕಾಂಡ 7 ರಿಂದ 80 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ ಪಡೆದಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದ ಎಲೆಯ ಬುಡಗಳು. ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ 3 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾಹಕ ಉರುಳೆ (Stele) ಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಗೂ ಅನಿಯತ ಆಕಾರವಿದ್ದು ತನ್ನವೇ ಆದ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ (Secondary Xylem) ವಲಯ

ಹಾಗೂ ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳಿವೆ. ಇವು ಪ್ರೈಮರಿ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿವೆ. ಪ್ರೋಟೋ ಕ್ಸೈಲಂಗೆ ಮಧ್ಯ ಮುಖಸ್ಥಿತಿ ಇದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಲೈಜಿನೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ ನಂತೆಯೇ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ರೇ ಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಯಿಂದಲೂ ಎಲೆಯ ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು ಹೊರಟಿವೆ (ಚಿತ್ರ 7). ಕಾಂಡ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಾಹಕ



ಚಿತ್ರ 7. ಮೆ. ಆಂಗ್ಲಿಕ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ಉರುಳೆಗಳೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲ ಹಿಗ್ಗುವುದರಿಂದ, ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಮಸ್ಯೆ. ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡದೆ ಈ ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೇ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಸಮಸ್ಯೆ. ಬಹುಶಃ ಇಲ್ಲಿ ಬುಡ ಬದುಕಿರುವವರೆಗೂ ಅದರ ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶ (Ground Tissue) ತನ್ನ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶಗಳಿದ್ದಿರಬೇಕು.

ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳು ಹಾಗೂ ಗಂ ನಾಳಗಳಿವೆ (Gum Canals). ಉರುಳೆಗಳ ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಒಳ ಪೆರಿಡರ್ಮ್ (Internal Periderm) ಪದರವಿದೆ. ಇದು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಅನ್ನು ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಪೆರಿಡರ್ಮ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಳ ಎಲೆ ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳ ತಂತುಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬಹುಶಃ ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೂಲ ದಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗಿರಬಹುದಾದ ಸಹಾಯಕ ವಾಹಕ ತಂತು (Accessory Vascular strands) ಗಳಿವೆ. ಇದು ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ (Cycads) ಕಾರ್ಟಿಕಲ್ ಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು (Cortical bundles) ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

ಬೇರುಗಳು : ತಾಂತವರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದವು. ತ್ರಿಮುಖ (Triarch) ಅಥವಾ ಚತುರ್ಮುಖ (Tetrarch) ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂ ಇದೆ. ವಯ

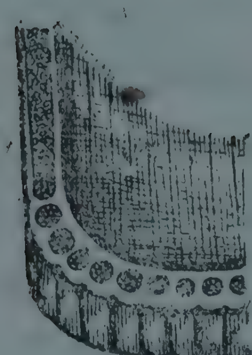
ಸ್ನಾದ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಆದರ ಸುತ್ತಲೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ ಇದೊಂದು ಅವ್ಯಾಹತ ವಲಯದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರೋಟೋ ಕ್ಸೈಲಂ ಬಿಂದುವಿನಿಂದಲೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರೇ ಕ್ಸೈಲಂ ಅದನ್ನು ಬುಗುರಿಯಾಕಾರದ ಖಂಡಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದೆ.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗಗಳು :

ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗಗಳು ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ವಿಟ್ಲಸೇಯ ಮೀಡಿಯ *(Whittleseya media)* (ಚಿತ್ರ. 8) ಎಂಬುದು



1



2

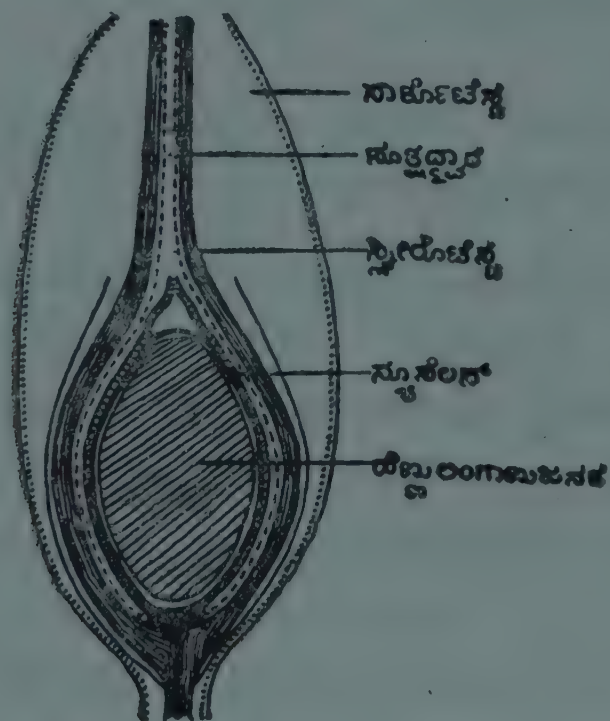
ಚಿತ್ರ 8. ವಿಟ್ಲಸೇಯ

ನ್ಯೂರಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸ್ಕೆಲಿಹಾನಿ (*Neuroprteris schelehani*) ಯ ಪಿನ್ನಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ವಿಟ್ಲಸೇಯ ಮೆಡುಲ್ಲೋಸದ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗ ಎಂಬುದು ಒಂದು ನಿರ್ವಿವಾದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಟ್ಲಸೇಯವನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡಾಗ ಅದೊಂದು ಉದ್ದ ಪಟ್ಟೆಗಳಿರುವ ಎಲೆ. ಬಹುಶಃ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್ ಗಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದ್ದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆದರಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಅದು ಅಲಿಥಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Alethopteris*) ಹಾಗೂ ನ್ಯೂರಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Neuropteris*) ಗಳ ಸಂಗಡ ಕಂಡುಬರುವುದನ್ನು

ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದು ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳ ಒಂದು ಫಲಕಾಯವೆಂದು ನಂಬಲಾಯಿತು. ಹಲ್ಲೆ (Halle, 1935) ಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಇದೊಂದು ಗಂಟೆಯಾಕಾರದ ಸೈನಾಂಜಿಯಂ ಆಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ. 8). ಇದರ ಮಧ್ಯ ಭಾಗ ಟೊಳ್ಳಾಗಿದ್ದು ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಕೊಳವೆಯಂತಹ ಅನೇಕ ಪರಾಗಚೀಲಗಳು (Pollen sacs) ಉದ್ದುದ್ದಕ್ಕೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ವಿಟ್ಲಿಸೇಯ ಫರ್ಟಿಲಿಸ್ (*W. fertilis*) ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಸರಿಸುಮಾರು ಅಂಡಾ ಕಾರಕ್ಕಿದ್ದುವು. 0.2 ರಿಂದ 0.25 ಮಿ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿದ್ದುವು.

ಬೀಜಗಳು :

ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಬೀಜಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾ ಹರಣೆಯಾಗಿ ನಾವು ಟ್ರೈಗನೋಕಾರ್ಪಸ್ ಪಾರ್ಕಿನ್‌ಸೋನಿ (*Triganocarpus parkinsoni*) ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ. 9). ಸ್ಕಾಟ್ ಮತ್ತು



ಚಿತ್ರ 9. ಟ್ರೈ. ಪಾರ್ಕಿನ್‌ಸೋನಿ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ

ಮಸ್ಲಿನ್, (1903) ರವರು ವಿವರಿಸಿದ ಈ ಬೀಜವನ್ನು ಈಗ ಪ್ಯಾಚಿಟೆಸ್ಟ ಆಲಿವೆ ಫಾರ್ಮಿಸ್ (*Pachytesta olivaeformis*) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬಹುಶಃ ಇದು ಮೆಡುಲ್ಲೋಸ ಆಂಗ್ಲಿಕದ ಬೀಜವಿರಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಬೀಜಗಳು 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಹಾಗೂ 1.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಇದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 5×2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತಿತ್ತು.

ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು ಉದ್ದನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವೇ ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಕೊಂಡಿದೆ. ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ. 9) ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಗುಂಡಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ನಳಿಕೆಯ ಕಡೆ ಬಂದಂತೆಲ್ಲಾ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆ ಹೊರಗಿನ ರಸಭರಿತವಲಯವಾದ ಸಾರ್ಕೋಟೆಸ್ಟ ಹಾಗೂ ಒಳಗಿನ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ವಲಯ ಸ್ಕ್ಲೀರೋಟೆಸ್ಟಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಸ್ಕ್ಲೀರೋಟೆಸ್ಟಕ್ಕೆ ಮೂರು ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಹ ಏಣುಗಳು (ಕಮೆಷೂರಲ್ ಏಣುಗಳು) ಹಾಗೂ 9 ಸಾಮಾನ್ಯ ಏಣುಗಳು ಇವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅಂಡಕಾ ವರಣದಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದೆ. ಪರಾಗಕೋಣೆ (Pollen chamber) ಗಂಟೆ ಯಾಕಾರದ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಲಂಬನೆಯಾಗಿದ್ದು ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಕ್ಕಿನಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಬೀಜಕ್ಕೆ ಎರಡು ವಾಹಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ಇದು ಈ ಗುಂಪಿನ ಬೀಜಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ಗೆ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪು ಅಂಡಕಾ ವರಣಕ್ಕೆ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನೈಕಾಸಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು :

ಬೀಜಗಳಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ, ಫರ್ನ್‌ಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ಒಳರಚನೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಿರುವ ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಟೆರಿಡೋ ಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳೆಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದವರು ಆಲಿವರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕಾಟ್‌ರವರುಗಳು. ಆಗ ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಟೆರಿಡೋ ಸ್ಪರ್ಮ್ ಕೂಡ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಭಾಗ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅವುಗಳು ಆಧುನಿಕ ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳ (Cycads) ಬೀಜಗಳ ರಚನೆ ಯನ್ನೇ ಸುಮಾರಾಗಿ ಹೋಲುವ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಇತರ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಅವನ್ನು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಂಪನ್ನಾಗಿಸಿದುವು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ.

ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು ಬೀಜಗಳಿರುವ ಫರ್ನ್‌ಗಳೋ ಅಥವಾ ಫರ್ನ್ ಗಳಂತಹ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳೋ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಾದವಿವಾದಗಳಿವೆ. ನಿಜವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಪೊಟೋನಿ ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದುದು ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ.

ಆಧುನಿಕ ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳೊಂದಿಗೂ ಸಹ ಇವು ಕೆಲವು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿಯ ಕಾಂಡಗಳು, ಬೀಜಗಳು, ಪತ್ರ ವೃಂತಗಳು ಹಾಗೂ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಳರಚನೆ ಇವನ್ನು ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್‌ನ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಇವು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿ, ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಾಗಿದ್ದುವು. ಪರ್ಮಿಯನ್ ಹಿಮಯುಗದ ಶೈತ್ಯವೈಪರೀತ್ಯಗಳನ್ನು ಕೆಲವೇ ಸಹಿಸಿಕೊಂಡು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಶಕ್ತವಾಗಿದ್ದುವು. ಉಳಿದವು ಅಳಿದುಹೋದವು. ಇವುಗಳ ಅಂತರಸಂಬಂಧಗಳೇನೆ ಇರಲಿ ಇಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಬಿದ್ದಿರುವ ಇವುಗಳ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡುವುದು. ಆಂಡ್ರೂಸ್ (Andrews, 1961) ರವರ ಮಾತುಗಳಲ್ಲೇ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, "ಇತರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪುಗಳಂತೆಯೇ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳೂ ಕೂಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳಿಗಿಂತ ಒಗಟುಗಳನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ."

ಕೆಲವು ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳು ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳು

1. Andrews, H. N., (1961). *Studies in palaeobotany,*, John Wiley & Sons N. Y.
2. Arnold, Chester A. (1948) *paleaozoic Seeds. Bot. Rev.* 14 : 450-472.
3. Delevoryas, T., (1955) *Evolution in Medullosa palaeontographica*, 97 : 114-67.
4. Long, A. G., (1944). *Prothallus of Lagenostoma Ann. Bot.*, 8: 105-17.
5. Halle, T. G., (1935). *Male organs of Pteridosperms. K. Svenska Vetensk-Akad. Handl;* 12 : 1-103.
6. Halle, T. G ; *Evolution of seeds and male organs in pteridosperms. C. R. Congr. Advance. Etudes Siratigr. Carb. Heerlen*, 1935, 227-35,
7. Oliver F. W. and Scott, D. H ; (1904.) *Lagenostoma phil. Trans.* B 197 : 193-247.

8. Scott, D. H. & Maslen, A. J., (1907) *Triganocarpus Ann. Bot.* 21 : 89-134.

9. Smith, D. L. (1964) *Ovule Evolution. Biol. Rev.* 38. 137-59.

10. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms.* Hutchninson Uni. Library. London.

ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್‌ಗಳು

ಕುಟುಂಬ: ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ

ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗ (Glassopteris flora)

ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ಯುಗದ ಮಧ್ಯಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಹರ್ಸಿನಿಯನ್ ಪ್ರಳಯದಿಂದಾಗಿ ಭೂಭಾಗ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಮಹಾಖಂಡಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿತ ಗೊಂಡಿತು. ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಖಂಡ ಸಾಗರವನ್ನು ಟೆತಿಸ್ ಸಾಗರ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಉತ್ತರಖಂಡದ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳು ಅಖಂಡವಾಗಿ ಹಬ್ಬಿ ಕೊಂಡಿದ್ದುವು. ಹೀಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಡಲು, ವಲಸೆಹೋಗಲು ಅಡ್ಡಿಆತಂಕಗಳುಂಟಾದುವು. ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಖಂಡಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ನ ಅಂತ್ಯದಿಂದ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನ ಪ್ರಾರಂಭದವರೆಗೆ ನಾಲ್ಕುಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿದ್ದುವು (Andrews, 1961). ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ತಮ್ಮವೇ ಆದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪ್ರಾಂತಗಳಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇವನ್ನು ಸಸ್ಯಪ್ರಾಂತಗಳು (Plant Provinces) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1) **ಯೂರೊ-ಅಮೆರಿಕನ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗ** (Euramerican flora):

ಈ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಪ್ರಾಂತಗಳಿಂದ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮೂಲಕ ಯೂರೋಪ್‌ನ ಯೂರಲ್ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳವರೆಗೂ ಹಾಗೂ ತುರ್ಕಿ ಮತ್ತು ಇರಾನ್‌ಗಳವರೆಗೂ ಹರಡಿದ್ದಿತು. ಆದಿಕಾಲದ ಫರ್ನ್‌ಗಳು, ಮರಾಟಿಯೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್ ವರ್ಗಗಳ ಫರ್ನ್‌ಗಳು, ಲೈಕಾಪ್ಸಿಡ ಮತ್ತು ಆರ್ಥ್ರಾಪ್ಸಿಡಗಳ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಕೆಲವು ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

2) **ಅಂಗಾರ ಸಸ್ಯವರ್ಗ** (Angara flora):

ಈ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ಸೈಬೀರಿಯನ್ ಅಥವಾ ಕುಜ್‌ನೆಟ್ಸ್ಕ (Siberian or Kuznetzk flora) ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂಗಾರ

ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಯೂರಲ್ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಹಬ್ಬಿತ್ತು. ಸೈಬೀರಿಯ ಮೂಲಕ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ತೀರಪ್ರದೇಶವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಕ್ರಮಿಸಿತ್ತು. ಉತ್ತರ ಮಂಗೋಲಿಯ ಹಾಗೂ ಕೊರಿಯಾಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆವರಿಸಿತ್ತು.

3) ಗೈಗ್ಯಾಂಟೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗ (Gigantopteris flora):

ಇಂಡಿಯಾ ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ ಹಾಗೂ ಅಂಗಾರ ಸಸ್ಯಪ್ರಾಂತಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇದು ಇಡೀ ಏಷ್ಯಾಖಂಡವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿತ್ತು. ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ಕೆಥಾಯ್ಸಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗ (Cathaysia flora) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

4) ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗ (Glossopteris flora):

ಇದು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಗೊಂಡವನ ಭೂಪ್ರದೇಶ (Gondwana land) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಭಾರತ, ಮಧ್ಯ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಭಾಗ, ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Glossopteris)* ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇಡೀ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಭೂಸೇತುಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮಹಾಖಂಡಗಳ ಸರಿಯುವಿಕೆ (Land bridges and Continental drift) ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವೆಗೆನರ್ (Wagener, 1915), ಡುಟಾಯ್ಟ್ (Dutoit) ಮುಂತಾದವರುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಅಂದಿನ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಮೇಲಿನ ಖಂಡಗಳೆಲ್ಲಾ ಪರಸ್ಪರ ಹೊರ ಸರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಒಟ್ಟಾಗಿದ್ದುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧಾರಸಹಿತವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಮಹತ್ತರ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ವಿತರಣೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ಕೆಳ ಗೊಂಡವನ (Lower Gondwana) ಶಿಲಾಸಮುದಾಯದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯವರ್ಗ. ಇಲ್ಲಿನ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಯುಗದ ಅಂತ್ಯಕಾಲದಿಂದ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ಆದಿಯ ವರೆಗೆ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಶಿಲಾನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಕಾಲ್ನೀರ್ ಮತ್ತು ಡ್ಯಾಮುಡ ಶಿಲಾಶ್ರೇಣಿಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಕಂಡುಬರುವ ಕಾಲ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

ಡಾಮುಡ	ರಾಣಿಗಂಜ್ ಶಿಲಾಶ್ರೇಣಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ರಹಿತ ಶಿಲೆಗಳು ಬರಕಾರ್ ಶಿಲಾಶ್ರೇಣಿ ಕಾರ್‌ಹಾರ್ ಬಾರಿ ಶಿಲಾಶ್ರೇಣಿ	= ಪರ್ಮಿಯನ್
ಕಾಲ್ಚೀರ್	ರಿಕ್ಬ ತಲ್ಚೀರ್ ಗುಂಡು ಶಿಲಾಪದರ	= ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಅಂತ್ಯಭಾಗ

ಗೊಂಡವನ ಭೂಭಾಗ ಜುರಾಸಿಕ್ ವೇಳೆಗೆ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ವೇಳೆಗೆ ಖಂಡಗಳು ದೂರದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿದುವು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುವು. ಟೆತಿಸ್ (Tethys) ಸಮುದ್ರವಿದ್ದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳು ಉದ್ಭವವಾದುವು.

ಕುಟುಂಬ : ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ (Glassopteridaceae) :

ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕೂಡ ಚೂರುಚೂರುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

1) ಕಾಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳು : ವರ್ಟೆಬ್ರೇರಿಯ *(Vertebraria)*.

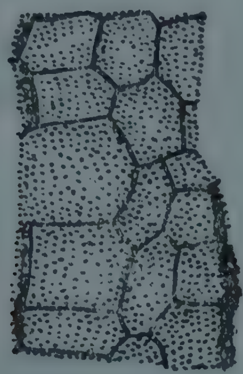
2) ಎಲೆಗಳು : ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Glossopteris)*, ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Gangamopteris)*, ಪೇಲಿಯೋವಿಟ್ಟೇರಿಯ *(Palaeovittaria)* ಮತ್ತು ರ್‍ಯಾಬ್ಡೋಟೇನಿಯ *(Rhabdotaenia)*.

3) ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು : ಸ್ಕ್ಯೂಟಮ್ *(Scutum)*, ಹರ್ಸೂಟಂ *(Hirsutum)*, ಲ್ಯಾನ್ಸಿಯೊಲೇಟಂ *(Lanceolatum)*, ಒಟ್ಟೊಕೇರಿಯ *(Ottokaria)*, ಸಿಸ್ಟೆಲ್ಲ *(Cistella)* ಪ್ಲೂಮ *(Pluma)*, ಲಿಡ್ಜೆಟೋನಿಯ *(Lidgettonia)*.

ವರ್ಟೆಬ್ರೇರಿಯ *(Vertebraria)* **:**

ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳ ಜೊತೆ ಕಂಡುಬರುವ ಕುತೂಹಲಕರ ಅಕ್ಷಗಳಿಗೆ ವರ್ಟೆಬ್ರೇರಿಯ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10). ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ

ಅವು ಎಲೆಗಳುದುರಿದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. 1952 ರಲ್ಲಿ ಎಚ್. ಎಚ್. ಥಾಮಸ್‌ರವರು ಇವು ಶಿಫಾವೃಂತ (Rhizome) ಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಎಲೆಗಳಿರುವ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಮಾಡಿದರು. ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಇವು ಬೇರುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10. ವರ್ಟಿಬ್ರೇರಿಯ ಇಂಡಿಕ (*Vertebraria indica*)

ವಾಲ್ಟನ್ ಮತ್ತು ವಿಲ್ಸನ್‌ನವರುಗಳು (Walton and Wilson, 1952) ವರ್ಟಿಬ್ರೇರಿಯದ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಬಹು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಅರೀಯ ರೀತಿಯ ಪಟ್ಟಿಗಳಿವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ರೇಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿವೆ. ಅಂತರಗಳ ನಡುವೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕ್ಸೈಲಂನ ಅಡ್ಡ ತಟ್ಟಿಗಳಿವೆ. ಸೇನ್ (Sen, 1958) ರವರು ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳ ಕುಳಿಗಳು ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳವನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ (Cycads) ರೀತಿ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ವರ್ಟಿಬ್ರೇರಿಯ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದುದೆ ಎಂಬುದು ಇಂದು ಒಂದು ವಿವಾದಾಸ್ಪದ ವಿಷಯುವಾಗಿದೆ.

ಎಲೆಗಳು :

ಹಿಂದೆಯೇ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Glossopteris*) ಗೊಂಡವನ ಭಾಗದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ನಾಲಿಗೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳ ಉದ್ದ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವೇ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅನೇಕ ಡೆಸಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ ಎಲೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕಿವೆ. ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ಬಲೆಯ ರೀತಿಯದು. ಮೇಲೆ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವು ಇಂದಿನ ಪಾಲಿಪೋಡಿಯಂ ಮ್ಯಾಸೆಫೋಲಿಯಂ (*Polypodium musaefolium*) ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರೆಗೂ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ಫರ್ನ್ ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳೆಂದೇ ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು.

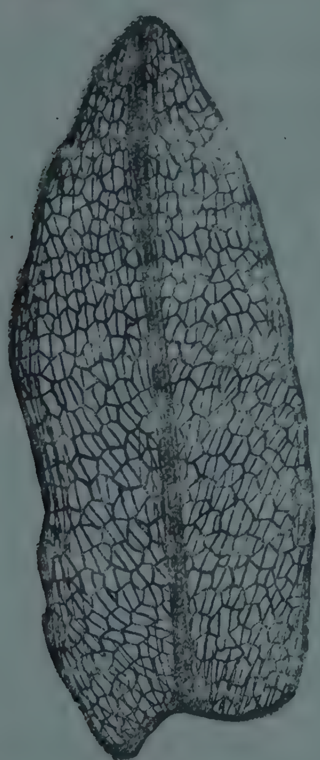
ಇಂದು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 40 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಇಂಡಿಕ *(Glossopteris indica)*
ಗ್ಲಾ. ಕಮ್ಯುನಿಸ್ *(G. communis)*
ಗ್ಲಾ. ಅಂಗುಸ್ಟಿಫೋಲಿಯ *(G. angustifolia)*
ಗ್ಲಾ. ಡೆಸಿಪೆನ್ಸ್ *(G. descipens)*
ಗ್ಲಾ. ಲಾಂಜಿಕಾಲಿಸ್ *(G. longicaulis)*
ಗ್ಲಾ. ಆಂಪ್ಲ *(G. ampla)*
ಗ್ಲಾ. ರೆಟಿಫೆರ *(G. retifera)*
ಗ್ಲಾ. ಬ್ರೌನಿಯಾನ *(G. browniana)*

ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಜಾತಿಯನ್ನು ಎರಡು ಜಾತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಒಡೆಯಲಾಗಿದೆ :

1) ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Glossopteris)*
2) ಗಂಗಮಾಪ್ಟೆರಿಸ್ *(Gangamopteris)*

ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್‌ಗೆ ಒಂದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಮಧ್ಯನಾಳವಿದೆ (Midrib); ಆದರೆ ಗಂಗಮಾಪ್ಟೆರಿಸ್‌ಗೆ ಅದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ. 11).



ಚಿತ್ರ 11. ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಬ್ರೌನಿಯಾನ *(Glossopteris browniana)*

ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1) ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸೈಕ್ಲೋಟೆರಾಯ್ಡಿಸ್ (*Gangamapteris cyclopteroides*) (ಚಿತ್ರ 12).
2) ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಬುರಿಯೂಡಿಕ (*G. buriadica*)
3) ಗಂ. ಕಾಶ್ಮೀರೆನ್ಸ್ (*G. kashmirense*)
4) ಗಂ. ವಿಟ್ಟಿಯಾನ (*G. whittiana*)



ಚಿತ್ರ 12. ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸೈಕ್ಲೊಟೆರಾಯ್ಡಿಸ್ (*Gangamopteris cyclopteroides*)

ನಾಲಿಗೆಯ ಆಕಾರದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಇನ್ನಿತರ ಎರಡು ಜಾತಿಗಳೆಂದರೆ ಪೇಲಿಯೋವಿಟ್ಟೇರಿಯ (*Palaeovittaria*) ಮತ್ತು ರ್‍ಯಾಬ್ಡೋಟೇನಿಯ (*Rhabotaenia*) ಗಳು. ಪೇಲಿಯೋವಿಟ್ಟೇರಿಯ ಎಲೆಯು ಪ್ರಾಕ್ಸಿಮಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಧ್ಯನಾಳವನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು. ಆದರೆ ರ್‍ಯಾಬ್ಡೋಟೇನಿಯ ಒಂದು ಬಲವಾದ ಮಧ್ಯನಾಳವನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತಲ್ಲದೆ ಕವಲೊಡೆದ ಪಾರ್ಶ್ವನಾಳಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನೇ ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ ಈ ಜಾತಿಗಳ ನಡುವೆ ನಿಕರವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ (Surange & Srivastava, 1956). ಒಂದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಈ ಸಂಶಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು:

ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಬೀಜಗಳು ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಜೊತೆ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಗುಂಪಿನ

ಸಸ್ಯಗಳು ಖಂಡಿತ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳೇ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ಊಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ದುರದೃಷ್ಟಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆಯೋ ದೈಹಿಕಸಂಬಂಧವಿರುವಂತೆ ಯಾವ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಯೂ ಕಂಡುಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. 1952 ರಲ್ಲಿ ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್ (Plumstead) ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ವಾಲ್‌ನಿಂದ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳ ಮಧ್ಯನಾಳಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತಿರುವ ಕೆಲವು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಅವರು ಆಗ ಒಟ್ಟು ಎರಡು ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆರು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜಾತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆರಾಯಿತು ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 19 ಆಯಿತು. ಗಂಗಮಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಹಾಗೂ ಪೇಲಿಯೋವಿಟ್ಟೇರಿಯಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ರಚನೆಗಳೂ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅಡಕ (Compressions) ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಒಳರಚನೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ರವರ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳು ಕಟು ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿವೆ. ಈ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದುವೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳೇನೇ ಇದ್ದರೂ ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ರವರ ವಿವರಣೆಗಳು ಕುತೂಹಲಕರವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದುದು.

ಪ್ಲೂಮ (*Pluma*) ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್ ವಿವರಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಕಾಯುಗಳಿಗೂ ಎರಡು ಕವಾಟಗಳು (Valves) ಅಥವಾ ಕ್ಯುಪ್ಯೂಲ್‌ಗಳು ಇವೆ. ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಒತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಹುರುಪೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳು. ಅವು ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ ವೃಂತದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ವೃಂತರಹಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಅವು ಹೇಗೆ ಇದ್ದರೂ ಎಲೆಯ ಮಧ್ಯನಾಳದ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟೋಕೇರಿಯನಲ್ಲಿ ವೃಂತವಿರುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು ಎಲೆಯ ಕಕ್ಷ ಇಲ್ಲವೆ ಮಧ್ಯನಾಳದಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದುವು.

ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ರವರು ವಿವರಣೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹರ್ಸೂಟಮ್ ಡುಟಾಯ್ಟೆಡಿಸ್ (*Hirsutum dutoitides*) ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕವಾಟಗಳಿವೆ. ಮೇಲಿನ ರಕ್ಷಣಾಕವಾಟವನ್ನು ಒಳಕವಾಟದ ವಿವರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲೋಸ್ಕರ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. ಒಳಕವಾಟ ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್

ಇಂಡಿಕ *(Glossopteris indica)* ಎಲೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 13). ಈ ಕವಾಟದ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಂಪು ಎದ್ದುಕಾಣುವಂತಹ "ಚೀಲ"ದಂತಹ



ಚಿತ್ರ 13. ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಇಂಡಿಕ :
ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಇಂಡಿಕ ಎಲೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಹರ್ಸೂಟಿಂ ಡುಟಾಯ್ಟಿಡಿಸ್‌ನ ಎರಡು ಕವಾಟಗಳು.
2. ಮೇಲಿನ ಕವಾಟ

ರಚನೆಗಳಿದ್ದುವು. ಅಂಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ ರೆಕ್ಕೆಯಂತಹ ಹಿಗ್ಗಿನ ರಚನೆಯಿತ್ತು. ಮೊದಲು ಈ ಚೀಲದಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು (Microsporangia) ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇವು ಬೀಜಗಳು ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳಿರುವ ರಚನೆಗಳಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟವು. ಕವಾಟ ಎಳೆಯದಾಗಿದ್ದಾಗ ರೋಮಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಇವು ಬಹುಶಃ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಾಗಿದ್ದುವು.

ಸ್ಕುಟಮ್ (*Scutum*) ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಗುರಾಣಿಯಾಕಾರದ ಕವಾಟಗಳಿವೆ. ಸ್ಕುಟಂನ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದದ್ದು ಸ್ಕುಟಂ ರುಬಿಡ್ಜಿಯಂ *(Scutum rubidgeum)* ಎಂಬುದು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಟಾರ್ಟುಓಸ *(Glossoperis tortuosa)* ಎಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ, ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇನೆ ಎಂದು ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಲ್ಯಾನ್ಸಿಯೊಲೇಟಸ್ *(Lanceolatus)* ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡನ್ನು ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ರವರೂ, ಮತ್ತೆರಡನ್ನು ಸೇನ್‌ರವರು ಭಾರತದಿಂದಲೂ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಕವಾಟ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಬೀಜೋತ್ಪಾದಕ ಕವಾಟ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಸೇರಿಕೊಂಡಿತ್ತು.

ಒಟ್ಟೋಕೇರಿಯ *(Ottokaria)* ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದುದು. ಇದರ ಎರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉದಾ: ಒಟ್ಟೋಕೇರಿಯ ಕಾಥ್‌ವೆಯೆನ್ಸಿಸ್ *(Ottokaria kathwaiensis)* ಮತ್ತು ಒ. ಬೆಂಗಾಲೆನ್ಸಿಸ್ *(O. bengalensis)* ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಈ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಕ್ಕೆ ಬಹು ಉದ್ದನೆಯ ವೃಂತಭಾಗವಿದೆ (ಚಿತ್ರ. 14). ಇದು ಎಲೆಯ ಕಕ್ಷಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂಡಕಗಳಿರುವ ಕವಾಟ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳಿಂದ (Bracts) ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ಮತ್ತೊಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ರೆಕ್ಕೆಯಂತಹ ರಚನೆ.



ಚಿತ್ರ 14. ಒಟ್ಟೋಕೇರಿಯ -ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ವೇಲೆಸೀಸ್‌ನ ಎರಡು ಅರ್ಧಭಾಗಗಳು

1958 ರಲ್ಲಿ ಥಾಮಸ್‌ರವರು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದರು. ಅದೇ ಲಿಡ್ಜೆಟೋನಿಯ ಆಫ್ರಿಕಾನ *(Lidgetionia africana)*. ಇದೊಂದು ವೃಂತವಿರುವ ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ರಚನೆ. 5 ಮಿ. ಮೀ. ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿತ್ತು. ಇದು ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ರವರು ವಿವರಿಸಿರುವ ಜಾತಿಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯದಾಗಿತ್ತು. ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಮಧ್ಯನಾಳದ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೆನ್ನುವಂತಿತ್ತು. ಎಲೆಯ ಅಲಗಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಂತೆ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 15).

ಫಲವಂತ ಎಲೆಗಳಿಗೂ ಹಾಗೂ ಬಂಜೆ ಎಲೆಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದಿತು. ಫಲವಂತ ಎಲೆಗಳು ಬಂಜೆ ಎಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದುವು. ಫಲವಂತ ಎಲೆಗಳ ಯಾವ ಕ್ಯುಪ್ಯೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಬೀಜಗಳಾಗಲಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಬೀಜ ಕಣಾಶಯಗಳಾಗಲಿ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಳಚಿಕೊಂಡ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಇವುಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಹಾಗೂ ಗಂಗಮೂಪ್ಟೆರಿಸ್ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿರುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಸಾಮ್ಯತೆ ಪಡೆದಿವೆ.

ಪಂತ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು (1960) ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಟಾಂಗನೀಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಹಾಗೂ ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ



ಚಿತ್ರ 15. ಲಿಡ್ಗೆಟೋನಿಯ ಆಫ್ರಿಕಾನ ಫಲವಂತ ಎಲೆ

ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳು ಹಾಗೂ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳನ್ನು ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆರ್ಬರಿಯೆಲ್ಲ *(Arberiella)* ಎಂಬುದು ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಜಾತಿ. ತೆಳ್ಳನೆಯ ಕವಲೊಡೆದ ಅಕ್ಷಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆ. ಎರಡು ಚೀಲಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಿರುವ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಅವು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಇವುಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಕಂಡುಬಂದ ಬೀಜಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರಗಳಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿದ್ದದ್ದರಿಂದ, ಇನೆರಡು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೂ ಕೂಡ ಪ್ರಾಯಶಃ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವುಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿರ ಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅನುಮಾನ ಹಾಗೂ ಊಹೆಗಳನ್ನು ದೂರ ಮಾಡಲು ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ:

ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಾರ್ಧಿಕ ಭಾಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯ ಗಳು ತಿಳಿಯದ ಹೊರತು ನಾವು ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಹಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ಲಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್ (1956) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಡೇಸಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಹಾಡಿದೆ. ಆದರೆ ಇದೊಂದು ಆತುರದ ಹೇಳಿಕೆ. ಒಂದಲ್ಲೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕುರಿತೂ ಇಂಥವೇ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಬಂದಿವೆ.

ಉಪಯುಕ್ತ ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು

1. DU Toit, A. L (1927). *A geological comparison of South America with South Africa*, Carnegie Inst. Washington.
2. Pant, D. D. & Nantiyal, D. D. (1960). *Seeds and Pollen of Glossopteridaceae, Palaentographica* B 107, 41-64.
3. Plumstead, E. P., (1952, 1956 and 1958). *Glossepteriaaceae, Trans geol.Soc.* S. Afr., 55, 281-328, 59, 211–36; 61, 51–75, 81-94.
4. Plumstead, E. P. (1956) *Glossopteridaceae, Palaentographica* B 100 : 1–25.
5. Thomas H. H. (1952) *Glossopteris,* Palaeobotanist, 1 : 435–8.
6. Thomas H. H. (1958) *Lidgettonia, Bull. Br. Mus. Nat, Hist. (Geol.)*, 3 : 179–89.
7. Walton, J. and Wilson, J. A. R., (1932) *Vertebraria, Proc. roy. Soc. Edinb.*, 52 : 200–7.
8. Wegener, Alfred, (1922), *The origin of continents and oceans.* E. P. Dutton & Co., Newyork, III Ed., P. 212.

ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ

ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ

ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ, ಮೇಲಿನ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗುಂಪು. ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕೈದು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ ಪ್ರಮುಖಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದೆ. ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಯಾರ್ಕ್ ಷೈರ್‌ನ ಕೇಟನ್‌ಕೊಲ್ಲಿಯ ಮಧ್ಯಜುರಾಸಿಕ್ ಅವಧಿಯ ಭೂಪದರಗಳಿಂದ ಇವನ್ನು ಎಚ್. ಎಚ್. ಥಾಮಸ್ 1925 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದರು. ಆಗ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜಾತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರೋಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಕೇಟೋನಿಯೇಸಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತಹ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ನಿಕರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. 1951 ರಲ್ಲಿ ಟಿ. ಎಂ. ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆದು, ಅವುಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವನ್ನು ಇಂದು ಕೇಟೇನಿಯೇಸಿ ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಎಂಬ ಮೊದಲ ಹೆಸರು ವಾಡಿಕೆಗೆ ಬಂದುಬಿಟ್ಟಿದೆ.

ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಡಕ (Compressions) ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿವೆ. ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗೊಂಡಿರುವ ಅವುಗಳ ಅಂಗಗಳು ಸೂಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ನಂತರ ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾಗಿರುವ ಒಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು (ಉದಾ: ಪಾಷಾಣಕೋಶಗಳು) ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ದುರದೃಷ್ಟದಿಂದಾಗಿ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶ ಗಳು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ದೊರಕಿಲ್ಲ.

ಇತರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಂತೆಯೇ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದಿರುವ ಆ ಗುಂಪಿನ ಉತ್ತಮ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ :

1. ಕೇಟೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿ *(Caytonia sewardii)*
2. ಕೇಟೋನಿಯ ನಥಾರ್‌ಸ್ಟಿ *(Coytonia nathorstii)*
3. ಕೇಟೋನಿಯ ಥಾಮಸಿ *(Caytonia thomasi)*

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ :

1. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಆಂಕೊಡಿಸ್ *(Caytonanthus ancodes)*
2. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಆರ್ಬರಿ *(Caytonanthus arberi)*
   ಇದನ್ನು ಆಂಥೋಲಿಥಸ್ ಆರ್ಬರಿ *(Antholithus arberi)* ಹಾಗೂ ಗಿಂಕೊಯಾಂಥಸ್ ಫಿಲಿಪ್ಸಿ *(Ginkgoanthus phillipsi)* ಎಂದು ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿತ್ತು.
3. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಕೊಚಿ *(Caytonanthus kochi)*

ಎಲೆ :

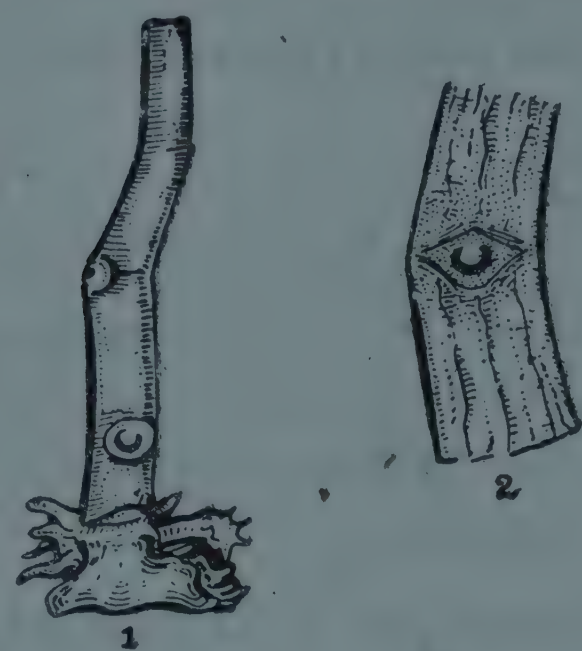
1. ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಕಾಲ್ಪೊಡಿಸ್ *(Segenopteris colpodes)*
2. ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಫಿಲಿಪ್ಸಿ *(Segenopteris phillipsi)*
3. ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ನಿಲ್ಸೋನಿಯಾನ *(Segenopteris nilssoniana)*

ಬೃಹತ್ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಯಾರ್ಕ್‌ಷೈರ್‌ನ ಮಧ್ಯ ಜುರಾಸಿಕ್ ಭೂಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಎಲೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನ ಮೇಲಿನ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಣ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ಅವಧಿಗಳ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಾರ್ಡೀನಿಯದ ಮಧ್ಯ ಜುರಾಸಿಕ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಡ್ವರ್ಡ್ಸ್ (Edwards, 1929) ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಹಾಗೂ ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆಯೇ ಕಂಡು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ವಿವರಣೆಗಳು :

1) ಕಾಂಡ: ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಕಾಂಡಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ಅದು ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಒಂದೇ ಅಂಶವೆಂದರೆ 1940 ರಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರು ವಿವರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಟೊಂಗೆ. ಈ ಟೊಂಗೆ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್‌ಗೇ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವುದು ಎಂದು ಖಂಡಿತವಾಗಿ

ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ನಮಗಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರವೆಂದರೆ ಅದು ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಫಿಲಿಪ್ಸಿ (*Segenopteris phillipsi*) ಮಾದರಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಪತ್ರೀಯ ಅಂಕುರ ಹುರುಪೆಗಳನ್ನು (Foliar bud scales) ಪಡೆದಿರುವುದು (ಚಿತ್ರ. 16). ಎಲೆಯ



ಚಿತ್ರ 16.
ಎಲೆ ಕುರುಹುಗಳು ಹಾಗೂ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಪ್ರಕಾಂಡ →

← ಎಲೆಯ ಕುರುಹಿರುವ ಕಾಂಡ

ಕುರುಹು ಒಂದೇ ಒಂದು 'C' ಆಕಾರದ ಪತ್ರವಾಹಕದ ಕುರುಹನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ಅಂಶ (ಚಿತ್ರ. 2). ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರ (1951) ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಟೊಂಗೆ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಮರವಿರುವ ಪೊದೆ ಅಥವಾ ಮರದ ಪ್ರಕಾಂಡವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಟೊಂಗೆಗಳ ಒಳರಚನೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಭರದಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಉತ್ತಮ ನಮೂನೆಗಳು ದೊರೆತರೆ ಕಾಂಡಗಳ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಅವಕಾಶಗಳಿರುತ್ತವೆ.

2) ಎಲೆ: 1828 ರಿಂದಲೂ ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Segenopteris*) ಎಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದವು. ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಹೆಸರು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡದ್ದು ಮಾತ್ರ 1838 ರಲ್ಲಿ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದೊಂದು ಸುಂದರವಾದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟು ಅಥವಾ ಪತ್ರವೃಂತವಿದೆ ಮತ್ತು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ. 17). ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯ ನಾಳಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಮನೋಹರ ಕಮಾನುಗಳಂತೆ ನಾಳಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಳಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಾಳಗಳ ಬಲೆಯನ್ನೇ ರೂಪಿಸಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ. 18). ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಜರಿಗಿಡಗಳ (Ferns) ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೇ ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳು ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಅವು ಎರಡು



ಚಿತ್ರ 17. ನಾಲ್ಕು ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ಪತ್ರದ ಪುನರ್ರಚನೆ (ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿಹೋಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)



ಚಿತ್ರ 18. ಒಂದು ಬಿಡಿ ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗ (ನಾಳವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇದು ಎಲೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ. ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅಪವಾದಗಳಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. 1925ರಲ್ಲಿ ಥಾಮಸ್ ಒಂದೇ ಜೊತೆ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಪತ್ರವೊಂದನ್ನು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತೆಯೇ ಹ್ಯಾರಿಸ್ 1926ರಲ್ಲಿ 3 ಜೊತೆ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ನಮೂನೆಯೊಂದನ್ನು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಕುರ ಹುರುಪೆಗಳು ಹಾಗೂ ಪತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಅನೇಕ ಮಧ್ಯಂತರ ನಮೂನೆಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಪತ್ರಗಳ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Glossopteris*) ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳ (Pteridosperms) ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಬಹುವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ.

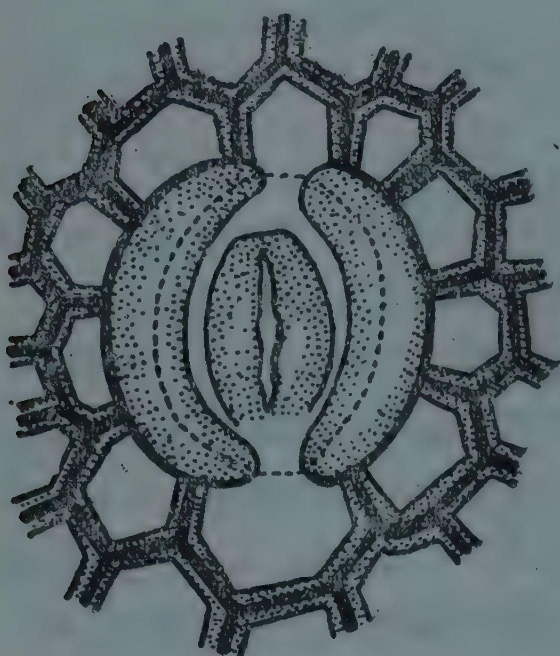
ಪತ್ರಪ್ರತ್ಯೇಕತಾಪದರವೊಂದು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಇಡೀ ಪತ್ರ ಇಲ್ಲವೆ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉದುರಿಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುವು: ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇತರೆ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪತ್ರಪ್ರತ್ಯೇಕತಾಪದರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಬಹುಸಾಮಾನ್ಯ. ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಅಂಶ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವುದು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಸಿದೆ.

ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ :

ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಬಹು ಸರಳ ರೀತಿಯ ಒಳರಚನೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಇದು ಬಹು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು. ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಜಾತಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಮ್ಮ

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ರಚನೆಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ.

ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಬಹುದಪ್ಪನಾದ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಇತ್ತು. ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳು ಹ್ಯಾಪ್ಲೋಖೀಲಿಕ್ (Haplochelic) ಮಾದರಿಯುವಾಗಿದ್ದವು (ಸಬ್ಸಿಡಿಯರಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೆಲವು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಉದ್ಭವ ಪಡೆದಿರುವುದು). ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ರಕ್ಷಣಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಸಿಯ ಫೇಬ (Vicia faba) ಎಂಬ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ಷಣಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತೆಯೇ ಭಾಸವಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ. 19).



ಚಿತ್ರ 19. ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಪುನರ್ರಚನೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ. ಅವು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ವರ್ಗದ ಕಾಲ ಹಾಗೂ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ—ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಪತ್ರ (Microsporophyll) :

ಹಿಂದೆಯೇ ನಮೂದಿಸಿರುವಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿಗೆ ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ (*Caytonanthus*) ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಗಮನ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಮತ್ತು ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಾದರೂ 1829ರಲ್ಲೇ ಫಿಲಿಪ್ಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು "ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಪತ್ರಗಳು" ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿ ಕುಂಠಿತವಾಯಿತು. ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಹ್ಯಾರಿಸ್ (1951) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಸಿವಾರ್ಡ್ (1919) ಆಂಥೋಲಿಥಸ್ (*Antholithus*) ಎಂದು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಬಹುಶಃ ಗಿಂಕೋ (Ginkgo) ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಸಸ್ಯಾಂಗವಾಗಿರಬಹುದು. 1920 ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ಸನ್ ಎಂಬುವವರು ಫಿಲಿಪ್ಸ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಚಿತ್ರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಗಿಂಕೊಯಾಂಥಸ್ ಫಿಲಿಪ್ಸಿ (*Ginkgoanthus phillipsi*) ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದರು.

ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಅದರ ರಚನೆ ಇತರೆ ಯಾವ ಮಾದರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ರಚನೆಗೂ ಹೋಲಿಕೆ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಡಾರ್ಸಿವೆಂಟ್ರಲ್ ಮಧ್ಯನಾಳ (ಮೇಲಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೆಳಗಿನದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದು) ಅಭಿಮುಖ ಅಥವಾ ಸರಿಸುಮಾರು ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವ ಪಿನ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಪಿನ್ನೆಗಳು ಅನಿಯತವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದುವು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ತುದಿಯು ಕವಲೂ ಒಂದೊಂದು ಸೈನಾಂಜಿಯಂ (Synangium) ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ. 20). ಹ್ಯಾರಿಸ್ (1951) ರವರ ಪ್ರಕಾರ



ಚಿತ್ರ 20. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಆರ್ಬರಿ (*Caytonanthus arberi*) ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಪತ್ರ

ಸೈನಾಂಜಿಯಂಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಇದ್ದವು. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ. ಸೈನಾಂಜಿಯಂಗಳು ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಾಲ್ಕು ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳು ತಳಭಾಗ ಮತ್ತು ತುದಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದುವು (ಚಿತ್ರಗಳು 21–22). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಾಗ



ಚಿತ್ರ 21. ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯ 4 ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ಸೈನಾಂಜಿಯಂ



ಚಿತ್ರ 22. ಒಡೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಸೈನಾಂಜಿಯಂ

ಚೀಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಾಲ್ಕು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಮೂರನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ. 23). ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಐದು ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು.



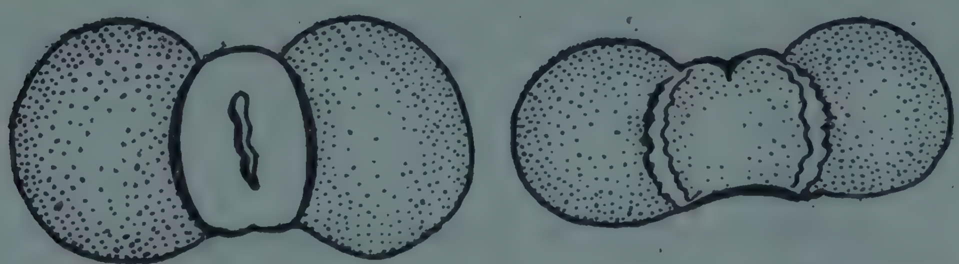
ಚಿತ್ರ 23. ಮೂರು ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ಸೈನಾಂಜಿಯಂ

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಅನ್ನು ಆವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೇಸರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಆರೀಯ ಸಮರೂಪತೆ ಇದೆಯೇ ಹೊರತು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮರೂಪತೆ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಅವುಗಳ ಕವಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ರೀತಿಯೂ ಕೂಡ ಭಿನ್ನವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳು :

ಶಿಲೀಭೂತ ಪುರೀಷಗಳಿಂದ (Coprolites) ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಲದ್ದಿ ಇನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗದಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದರದಾಗಿತ್ತು. ಅದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳನ್ನೇ ತಿನ್ನುತ್ತಿತ್ತು. ಹ್ಯಾರಿಸ್ (1946) ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಬಹು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಒಳಗಿನ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿರದಿದ್ದರೂ, ಹೊರಗಿನ ಕ್ಯೂಟಿನ್‌ಭರಿತ ಭಿತ್ತಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು.

ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಪರಾಗ ಒಮ್ಮೆಲೇ ನೋಡಿದರೆ ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಸಸ್ಯದ ಪರಾಗದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಸರಿಸುಮಾರು ಅಭಿಮುಖವಾಗಿವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ (distal surface — ಚತುರ್ಥಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನದು) ಒಂದು ಸೀಳಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ತ್ರಿಆರೀಯ (Triradiate) ಕುರುಹು ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಬಹುಪಾಲು ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಎರಡೇ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 24). ಆದರೆ ಕೆಲವು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯವೂ ಕಂಡು



ಚಿತ್ರ 24. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ (Caytonanthus) ಪರಾಗರೇಣುಗಳು

ಬಂದವು. ಈ ಪೈಕಿಯ ಒಂದು ಪರಾಗರೇಣುವಿಗೆ ಮೂರು ರೆಕ್ಕೆಗಳಿದ್ದುವು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಪರಾಗ ಚತುರ್ಥಕ (Pollen tetrad) ವೂ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ.

ಪೈನಸ್ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿಗಿರುವ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಅವು ಪರಾಗಾರ್ಪಣಬಿಂದುವಿನ (Pollination drop) ಮೂಲಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ

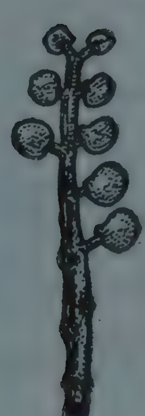
(Micropyle) ಕ್ಕೆ ತೇಲಿಹೋಗಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಪರಾಗವೂ ಕೂಡ ಇದೇ ರೀತಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕ್ರಾಸೆಲ್ (Krausel, 1949) ಎಂಬುವವರು ಪ್ರೆಮಲ್‌ರೂತಿಯ (*Pramelreuthia*) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಜಾತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಅನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ.

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ (Megasporophyll) :

ಕೇಟೋನಿಯ ಎಂಬುದೇ ಈ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಹೆಸರು. ಇದೊಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದ ಎಲ್ಲ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲಕರ ಅಂಶಗಳಿಗೂ ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯೇ ಆಧಾರ. ಮೂಲತಃ ಎರಡು ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಈ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿತ್ತು (ಕೇಟೋನಿಯ–*Caytonia* ಮತ್ತು ಗ್ರಿಸ್ಥಾರ್ಪಿಯ *Gristhorpia*). ಈ ಎರಡು ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡು ಹೆಸರುಗಳು ಅವಶ್ಯಕವೇ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಥಾಮಸ್ ಅಂದೇ ತಮ್ಮ ಅನುಮಾನವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು. ನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇವೆರಡೂ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಅಸತ್ಯಪೂರ್ಣವಾದವುಗಳೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಿಸ್ಥಾರ್ಪಿಯ (*Gristhorpia*) ವನ್ನು ಕೇಟೋನಿಯ (*Caytonia*) ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಬಿಡಲಾಯಿತು.

ಕೇಟೋನಿಯಕ್ಕೆ ಐದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುವ ಒಂದು ನಡುದಿಂಡಿದೆ. ಅದರಿಂದ ಅನೇಕ ಪಾರ್ಶ್ವಕಾಯಗಳು (Lateral bodies) ಮೂಡಿವೆ (ಚಿತ್ರ. 25). ಇವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂಕ್ತ ಹಾಗೂ ಔಚಿತ್ಯಪೂರ್ಣ ಹೆಸರನ್ನು

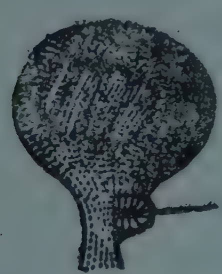


ಚಿತ್ರ 25. ಕೇಟೋನಿಯ ನಥಾರ್ಸ್ಟಿ ಫಲಗಳಿರುವ ನಡುದಿಂಡು (ಕೆಳಗಿನ ಫಲಗಳು ಉದುರಿಹೋಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

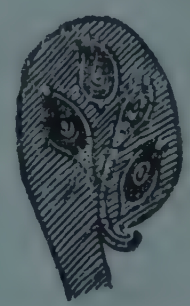
ಹುಡುಕುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಅವುಗಳು ಸಣ್ಣ ಬೆರ್ರಿಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಫಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ನೈಜ ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ

ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ 'ಫಲ' ಎನ್ನುವ ಪದ ಈ ಪಾರ್ಶ್ವಕಾಯಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದಲ್ಲ. ಇವುಗಳೊಳಗಿರುವ ಬೀಜಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮೃದು ಮಧುರವಾದ ರಸಭರಿತ ತಿರುಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಅನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ತಿಂದು ಲದ್ದಿ ಇಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಂತೂ ಕೇಟೋನಿಯ ಫಲಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದಾಗ ಬಹುಶಃ ಹಬ್ಬವೇ ಆಗಿರಬಹುದು.

ತನ್ನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಟೋನಿಯ ನಡುದಿಂಡು ಡಾರ್ಸಿವೆಂಟ್ರಲ್ ಬಗೆಯದಾಗಿದೆ. ಇದು ಅದರ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಫಲಗಳು ಬಹು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ಕಳಚಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಕೇಟೋನಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಕೇಟೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿ (*Caytonia sewardi*) ಪ್ರಭೇದದ ಫಲದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ. 26) ಎಂಟು ಬೀಜಗಳು ಒಂದೇ ಕಮಾನಿನಂತಹ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ



ಚಿತ್ರ 26a. ಕೇಟೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿ ಫಲದ ಹೊರನೋಟ



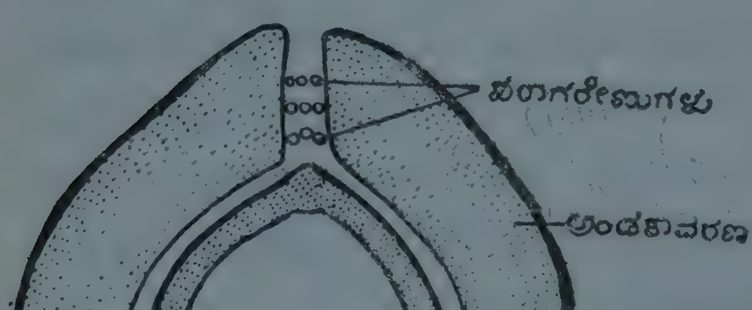
ಚಿತ್ರ 26b. ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಕೇಟೋನಿಯ ಫಲದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ಗೊಂಡಿವೆ. ಕೇಟೋನಿಯ ನಥಾರ್‌ಸ್ಟಿ (*Caytonia nathorsti*) ಪ್ರಭೇದದ ಫಲದಲ್ಲಿ ಹದಿನೈದು ಬೀಜಗಳಿದ್ದವು. ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೀಜಗಳಿರುವ ಫಲವೆಂದರೆ ಕೇಟೋನಿಯ ಥಾಮಸಿ (*Caytonia thomasi*) ಫಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ 30 ಬೀಜಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಫಲದ ತೊಟ್ಟಿನ ಕಡೆಯ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ತುಟಿಯಂತಹ ಒಂದು ರಚನೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಥಾಮಸ್ ಇದನ್ನು ಶಲಾಕಾಗ್ರ (Stigma) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಫಲದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೋ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಣುಗಳು ಇದಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಥಾಮಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಇಲ್ಲಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇಲ್ಲಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಮೊಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಅವು ತೇಲುವ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಮಾದರಿಯದೇ ಆಗಿದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರವಾದ ಕೇಟೋನಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ನಿಂತುಕೊಂಡಿರುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಬೀಜಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಿಹಿಯಾದ ದ್ರವ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ರಸಭರಿತ ಭಾಗದಿಂದ ಹಾದು ಬಂದು ಫಲದ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದು ನೇತುಕೊಂಡಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಇದೇ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದು. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಹಾರಿಬಂದ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಈ ಬಿಂದು ಹಿಡಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಅನೇಕ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆ ತೇಲಿಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಮೊದಲನೆಯದೆಂದರೆ ನಾಳಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುವುದು. ಎರಡನೆಯದು ಫಲದ ಬಾಯಿಯೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಬಗೆಯ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ರೀತಿಯದು. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೆ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಅವು ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು.

ಕೇಟೋನಿಯ ಬೀಜಗಳು :

ಬೀಜಗಳು ಗುಂಡಗೆ, ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಆರ್ಥೋಟ್ರೋಪಸ್ ಮಾದರಿಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಅಂಡಕಾವರಣ ಒಂದೇ ಇದ್ದು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅನೇಕ ಪದರಗಳಿಂದಾಗಿತ್ತು. ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಹತ್ತಿರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದುವು (ಚಿತ್ರ 27). ಈ ಅಂಶ



ಚಿತ್ರ 27. ಬೀಜದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ

ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಹಾಗೂ ಕೇಟೋನಿಯಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ನಿಕ್ಷೇಪವಿತ್ತು. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಪೊರೆ ಒನ್ನೊಮ್ಮೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದು ಬಹು ತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

1932ರಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾರಿಸ್ ಕೇಟೋನಿಯ ಬೀಜಗಳನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಆಂಫೊರಿಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Amphorispermum*) ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಾಹಕಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಸ್ಥಾನ :

ನಾಲ್ಕು ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿದ್ದುದರಿಂದ ಸೆಜಿನಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Segenopteris*) ಅನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್‌ಗಳ ಹೈಡ್ರಾಪ್ಟೆರಿಡಿನೆಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್‌ನ ವಿತರಣೆ—ಈ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅವನ್ನು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಯಾವ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪೂ ಈ ಎರಡು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೂ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಗೊಂಡಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು.

ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳೇನಿದ್ದರೂ ಅವು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅವು ಒಂದು ಮಹತ್ತರ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೇ ಎಬ್ಬಿಸಿದುವು. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳು ದೊರೆತವೆಂದು ಥಾಮಸ್ ನಂಬಿದ್ದುದು. ಥಾಮಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಫಲದ ತುಟಿಯಂತಹ ರಚನೆ ಶಲಾಕಾಗ್ರ. ಇಡೀ ಫಲವೇ ಒಂದು ಕಾರ್ಪೆಲ್. ಅರೀಯಸಮರೂಪತೆ ಇದ್ದರೂ ಕೇಟೋನಾಂಥಸ್ ಅನ್ನು ಅವರು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೇಸರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದೂರಮಾಡಿವೆ. ಕೇಟೋನಿಯ ಇನ್ನೂ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಫಲದ ಸ್ವಭಾವ ಹಾಗೂ ರೂಪುರಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುವವರೆಗೂ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಕುಲವಿಕಾಸ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವುದೇ ಕ್ಷೇಮಕರವೆಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವರು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೆ ವರ್ಗದಿಂದ ಕೋರಿಸ್ಟೋಸ್ಪರ್ಮೇಸಿ ಹಾಗೂ ಕೇಟೋನಿಯೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅವಕ್ಕೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡ

ಬೇಕೆಂದು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ.

1. ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು ಶಂಕುಗಳು ಅಥವಾ ಹೂಗಳಾಗಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ.
2. ಪತ್ರಗಳು, ಪರಾಗ ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳನ್ನುತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ರಚನೆಗಳು ಗರಿರೂಪದವಾಗಿರುತ್ತವೆ (Pinnate).

ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇತ್ತೀಚಿನ ಗ್ರಂಥ ಕರ್ತರುಗಳೆಲ್ಲಾ (ಉದಾ: ಸ್ಪೋರ್ನ್, 1965) ಈ ಗುಂಪನ್ನು ಒಂದು ಕುಟುಂಬವಾಗಿ (Caytoniaceae) ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮೇಲಿಸ್ ವರ್ಗದ ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳು ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳು

1. Andrews, H. N. (1961) *Studies in Palaeobotany*, John Wiley & Sons N. Y.
2. Edwards, W. N. (1929) *Caytonia in Sardinia Ann. Mag Nat. Hist.* 4 : 385-94.
3. Harris, T. M. (1940) *Segenopteris Ann. Mag. Nat Hist*, 6 : 249–65.
4. Harris, T. M. (1941) *Caytonanthus Ann. Bot*. 5 : 47–58.
5. Harris, (1951) *Caytoniaceae, Phytomorphology*, 1 : 29-39.
6. Krausel, R. (1949) *Palaentographica B*. 80 : 35–82.
7. Sporne, K. R. (1965) *The Morphology of Gymnosperms* Hutchinson University Library, London.
8. Thomas, H. H. (1925) *Caytoniaceae Phil. Trans. B.* 213 : 299–363.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗುಂಪುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಬಹು ಆಕರ್ಷಕ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಗಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಜಾತಿಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಅವು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆರಳಿಸಿರುವಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿ ಕುತೂಹಲಗಳನ್ನು ಬಹುಶಃ ಮತ್ತಾವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗಣವೂ ಕೆರಳಿಸಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುವ ಸಾಹಿತ್ಯ ಅನೇಕ ಸಂಹಿತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಷ್ಟಿದೆ. ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡೇಲಿಸ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಿಗೆ (Plant Morphologists) ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯವಾದ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ (*Cycadeoidea*) ಜಾತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆ (ಹೂವಿನಂತಹ ರಚನೆ) ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಸಸ್ಯವಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯ (*Magnolia*) ಪುಷ್ಪಕ್ಕೆ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದುದು. ಆ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ರಚನಾಸಾಮ್ಯತೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1. "ಕೇಸರ" (Stamens) ಗಳ ಕೆಳಗಡೆ ಇದ್ದ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ (Bracss) ಗಳ ಸುರುಳಿಯ ಶ್ರೇಣಿ (Spiral series) ಯನ್ನು ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯ ಪುಷ್ಪದ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ (Calyx) ಹಾಗೂ ಪುಷ್ಪದಳ (Corolla) ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾನಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಇವು ಸುರುಳಿಯ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ.
2. ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾದ ಅಂಡಕಧರ (Ovuliferous) ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಒಂದು ಗೊಂಚಲು, ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿರುವ ಫಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಶಂಕುವಿನ (Cone) ಆಕಾರದ ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲಿನ ಪುಷ್ಪೀಯ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಒಳರಚನಾ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯದಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂ ವೆಸಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು

ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಏಣಿರೂಪದ ಕುಳಿಗಳು (Scalariform pits) ಇವೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಎಲ್ಲ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡೀಸಿ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯೇಸಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಇಷ್ಟೊಂದು ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳಿದ್ದುದರಿಂದಲೇ ಪಾರ್ಕಿನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಬರ್ (Parkin & Arber, 1907) ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ದೊಡ್ಡ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೀಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮ" ಎಂಬ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಬಹು ಬೇಗ ಈ ವಾದಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ಜನಪ್ರಿಯತೆ ದೊರಕಿತು. ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಬಹುಪಾಲು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳು ಸಮಾನಾಂತರ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಬಂದಿರುವಂಥವುಗಳು. ವಿಷಯವೇನೇ ಇದ್ದರೂ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೀಲಿಸ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಆಸಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು (Ovules) ಇರುವ ವಿಚಿತ್ರ ಬಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅಂತರಬೀಜೀಯಪಟ್ಟಿಗಳ (Inter simenal scales) ರೂಪುರಚನಾಸ್ವಭಾವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡುವುದು ಇವಾಗಿವೆ.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೀಲಿಸ್‌ಗಳು ಮಿಸೋಜೋಯಿಕ್ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳು. ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ಯುಗವನ್ನು "ಫರ್ನ್‌ಗಳ ಕಾಲ" (Age of Ferns) ಎಂದು ಕರೆದಿರುವಂತೆಯೇ ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಕಾಲವನ್ನು "ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ ಕಾಲ" (Age of cycads) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೀಲಿಸ್‌ಗಳು ಮೇಲಿನ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುವು. ತಮ್ಮ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಜುರಾಸಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡವು. ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ಕಾಲದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಳಿದುಹೋದವು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ಯುಗದಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದವು ಮತ್ತು ಕ್ರಮೇಣ ನಶಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು. ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (Chamberlain, 1935) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಅವು ಹೀಗಿರುವಾಗಲೇ ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಂತರ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಾದ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್ ಪ್ಲೆಕ್ಸಸ್‌ನಿಂದ ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುವು. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಜ ಶಾಖೆಗಳು ನಿರ್ಬಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಟ್ರೈಯೂಸಿಕ್ ಜುರಾಸಿಕ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ಪ್ರಾರಂಭದ

ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕಾಣೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದವು. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿದುವು ಮತ್ತು ಜುರಾಸಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬದುಕಿ, ಬಾಳಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಳಿದುವು. ಆದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಬದುಕಿ ಉಳಿದಿವೆ. ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡ ಅವು ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲ.

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಬದುಕುಳಿದಿರುವಾಗ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಏಕೆ ಅಳಿದುವು? ಎಂಬುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ. ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಊಹಾಪೋಹಗಳೇ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ. ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ಮತ್ತು ಜುರಾಸಿಕ್ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಶಾಕಾಹಾರಿ ಡೈನೋಸಾರ್ (Dinosaurs) ಗಳು ಬಹುಶಃ ಇವುಗಳನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದವೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇವೇನಾದರೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ರುಚಿಯನ್ನೇ ಬಯಸಿ, ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೇ ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದರೆ ಬಹುಶಃ ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಳಿದು ಹೋಗಲು ಈ ದೈತ್ಯಡೈನೋಸಾರ್‌ಗಳೇ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಅಳಿಯಲು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣವೂ ಇರಬಹುದು. ಅವು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಅಹಿತಕರ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದವು. ವೈಕಾಸಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದವರು ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತರುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈ (Strobili) ಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಅಂಕುರ ಹುರುಪೆಗಳು (Bud scales) ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನೊಡ್ಡಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಬೀಜಗಳು ಅಲ್ಪಾಯುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವು ಸಸ್ಯದಿಂದ ಉದುರುವ ಮೊದಲೇ ಸತ್ತಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು. ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳಂತೆ ದೊಡ್ಡವಲ್ಲ, ಬಹು ಸಣ್ಣವು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ನ ಬೀಜಗಳಿಗಿರುವಷ್ಟು ಸುಭದ್ರವಾದ ರಕ್ಷಾಕವಚಗಳಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ಭೂ ಆವಾಸ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಅಳಿದಿವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಉಳಿದಿವೆ.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇಂದಿರುವ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರಣರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರುಗಳ ಪೈಕಿ ವೀಲ್ಯಾಂಡ್ (Wieland, 1906–1934), ಸಿವಾರ್ಡ್ (Seaward), ಸಹನಿ (Sahni), ಥಾಮಸ್ (Thomas), ವಾರ್ಡ್ (Ward), ಕ್ರಾಸೆಲ್ (Krausel), ಆರ್ನಾಲ್ಡ್ (Arnold

1953), ನಥಾರ್ಸ್ಟ್ (Nathorst), ಹ್ಯಾರಿಸ್ (Harris), ಮತ್ತು ಡೆಲಿವರ್ಯಾಸ್ (Delevoryas, 1963) ಇವರುಗಳ ಕಾಣಿಕೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ವಿಲ್ಯಾಂಡ್ ರವರು 1000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಳಿಯುಳಿಕೆಗಳ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದರು. ಇವು ಬಹು ಅಮೂಲ್ಯವಾದವುಗಳು. ಇವನ್ನು ಈಗ ಯೇಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ :

ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಿಲಿಕೀಕರಣ (Silicification) ಗೊಂಡು ಇರುವಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು. ಅಶ್ಮೀಭವನಗೊಂಡ (Petrified) ಹಾಗೂ ಅಡಕಗಳ *(Compressions)* ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ. ದಪ್ಪ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಗಳೂ ಕೂಡ ಗುರುತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿವೆ.

ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಡಕೋಟದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಹಿಡಲ್‌ಗಳು, ಯೋಮಿಂಗ್, ಉತ್ತರ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ, ಕಾನ್ಸಾಸ್, ಕೊಲೊರೊಡೊ, ಟೆಕ್ಸಾಸ್, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಮತ್ತು ಆರಿಜೋನ ಗಳಿಂದಲೂ ಕೆಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್, ಜರ್ಮನಿ, ಬೆಲ್ಜಿಯಂ, ಪೋಲೆಂಡ್, ರಷ್ಯ, ಇಟಲಿ, ಹಾಗೂ ಭಾರತಗಳಿಂದಲೂ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಒದಗಿವೆ.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು :

(1) ಕಾಂಡಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಕವಲೊಡೆಯು ವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್‌ಭಾಗವಿದೆ.

(2) ಎಲೆಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳು. ತೆರೆದ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದಿವೆ.

(3) ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪ ಗಳು. ಅನೇಕ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳು *(Bracts)* ಇವಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆಯೊದಗಿ ಸುತ್ತವೆ.

(4) ಅಂಡಕಗಳು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಅಥವಾ ಉರುಳಿಯಾಕಾರದ ರಿಸೆಪ್ಟೆಕಲ್ ನಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಂತೆ ಇವೆ. ಅವು ಅಧಿಕಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ವೃಂತಭಾಗವಿದೆ ಮತ್ತು ರಿಸೆಪ್ಟೆಕಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವು ಅಂತರಬೀಜೀಯ

ಪಟ್ಟಿಗಳ ಜೊತೆ ಇವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಗುರಾಣಿಯಂಹತ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

(5) ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡ ಭ್ರೂಣಗಳಿವೆ. ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿವೆ.

(6) ಪರಾಗೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಅವು ಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಗರಿರೂಪದವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಖಂಡವಾಗಿರಬಹುದು. ಅವು ಹೇಗೆ ಇದ್ದರೂ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ವರ್ಗೀಕರಣ :

ಆರ್ನಾಲ್ಡ್ (Arnold 1947) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಗಣದಲ್ಲಿ (Order) ಎರಡು ಕುಟುಂಬಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ :

(1) ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯೇಸಿ *(Williomsoniaceae)*

(2) ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡೇಸಿ *(Cycadeoideaceae)*

ಸ್ಪೋರ್ನೆ (*Sporne*, 1965) ಮೊದಲಾದವರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಣವನ್ನು ಮೂರು ಕುಟುಂಬಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ :

(1) ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡೇಸಿ *(Cycadeoideaceae)*
ಉದಾ : ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ *(Cycadeoidea)*

(2) ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯೇಸಿ *(Williamsoniaceae)*
ಉದಾ : ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ *(Williamsonia)*

(3) ವೀಲ್ಯಾಂಡಿಯೆಲ್ಲೇಸಿ *(Wielandiellaceae)*
ಉದಾ: ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯೆಲ್ಲ *(Williamsoniella)*
ಮತ್ತು ವೀಲ್ಯಾಂಡಿಯೆಲ್ಲ *(Wielandiella)*

ಎಲ್ಲ ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲೂ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನೆ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕುಟುಂಬ: ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯೊಯ್ಡಿಯೇಸಿ.

ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಒಂದೇ ಜಾತಿ. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಒಪ್ಪದಿರುವವರು ಅದು ಕುಟುಂಬದ ಮುಖ್ಯ ಅಥವ ಪ್ರಧಾನಜಾತಿ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದೆ ಈ ಕುಟುಂಬದವೆಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದ ಇತರ ಜಾತಿಗಳು ಈಗ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯದ ಉಪಜಾತಿಗಳೊ ಅಥವಾ ಪ್ರಭೇದಗಳೋ ಆಗಿವೆ. ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಈ ಜಾತಿಯ 30ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಮೇಲಿನ ಜುರಾಸಿಕ್‌ನಿಂದ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್‌ನವರೆಗೂ ಇವುಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಅಮೆರಿಕದ ಮೂಲದಿಂದ ಬಂದವುಗಳು. ಕೆಲವನ್ನು ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಯೂರೋಪ್, ರಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಭಾರತಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಅಶ್ಮಿಭೂತೀಕರಣಗೊಂಡಿರುವ ಬುಡಗಳಂತೆ (Petrified trunks) ಇರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದವು 60 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು 1 ಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಮಾದರೀ ನಮೂನೆಗಳು ಕವಲೊಡೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಕಿರೀಟವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆ ಇಂದಿನ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಂತೆಯೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು. ನೆಲಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಕೆಲವು ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಗೊಂಚಲು ಗೊಂಚಲುಗಳಂತಹ ಗುಂಡಗಿನ ಬುಡಗಳು (Trunks) ನೋಡಲು ಬಹು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 28).



ಚಿತ್ರ 28. ಸೈ. ಮಾರ್ಷಿಯಾನ
ಕವಲೊಡೆದ ಪ್ರಭೇದದ ಪಾರ್ಶ್ವನೋಟ

ಮತ್ತೊಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಪ್ರಧಾನಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಅದರ ಕವಲು ಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಮ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದವೆಂದರೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾಂಡವಾವುದು ಹಾಗೂ ಅದರ ಕವಲುಗಳಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಬಹು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ವಿಷಯ

ವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ (Columnar) ಕವಲೊಡೆಯದ ನಮೂನೆಗಳು ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಸುಮಾರು ಈ ಎತ್ತರದ 1/3 ರಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಉದಾ: ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಗೈಗಾನ್ಸಿಯ *(Cycadiodea gigansia)*. ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಎಲೆ ಬುಡಗಳ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಬುಡಗಳು ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಾವು ಇಂದಿನ ಜೀವಂತ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಬಹುಕೋಶಕ ರೋಮಗಳೂ (Multicellular hairs) ಇದ್ದವು. ಬಲಿತ, ವಯಸ್ಸಾದ ಎಲೆಗಳು ಬುಡಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತಹ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕಿಲ್ಲ. ಎಲೆಗಳು ತುದಿಯ ಕಿರೀಟಗಳಲ್ಲಿ (Crowns) ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಕಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಸುಂದರ ಆಕಾರ ಬುಡಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಂತೆಯೇ ಎಲೆಗಳು ಗರಿರೂಪದವು (ಚಿತ್ರ 29). ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳು ಅಗ್ರಾಂಕುರದಲ್ಲಿ (Apical



ಚಿತ್ರ 29. ಸೈ. ಮಾರ್ಷಿಯಾನ ಒಂದು ಎಲೆ

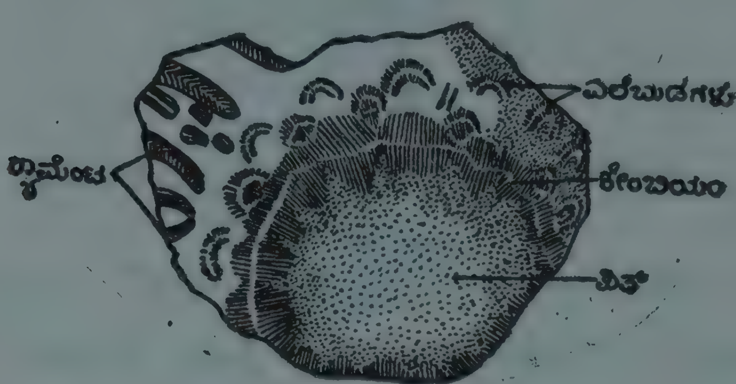
bud) ಮುದುಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ರೂಪ, ನಾಳೀ ವಿನ್ಯಾಸ (Venation) ಹಾಗೂ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಾದ ಮ್ಯಾಕ್ರೋಜಾಮಿಯ *(Macrozamia)*, ಎನ್ಸಿಫಲಾರ್ಟಸ್ *(Encephalartos)* ಮತ್ತು ಬವೀನಿಯ *(Bowenia)* ಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳು ಬಲಿತ ನಂತರ ಎಷ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕಿರುತ್ತಿದ್ದವು ಅವುಗಳ ಇತರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳೇನಿರುತ್ತಿದ್ದವೆಂಬುದು ಸರಿಯಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಇಂಜೆನ್ಸ್ *(Cycadeoidea ingens)* ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದ ಎಲೆಗಳು 10 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಮಧ್ಯನಾಳ (Midrib) ವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ (ಅದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ). ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ದ್ವಿಶಾಖೀಯ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲೆಗಳ ಒಳ ರಚನಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಮಾದರಿಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು ಒರಟಾಗಿದ್ದವು. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರವಿದೆ. ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇದೆ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಶವಿದೆ. ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದುಸಾಲು ಮಧ್ಯಮುಖ (Mesarch) ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು (Vascular bundles) ಇವೆ. ಪ್ರಬಲವಾದ ಪಿಂಡಿಹೊದಿಕೆ (Bundle sheath) ಇದೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಲೆಯಲೆಯಾಕಾರದ, ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನವರೆಗೂ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯ ಕೋಶಗಳಿವೆ.

ಬೇರುಗಳು : ಬೇರುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಷಯಗಳೇನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಸ್ಟೋಪ್ಸ್ (Stopes) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಅವು ಪ್ರಾಯಶಃ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದವು (Adventious). ಬೇರುರೋಮಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದವು. ಬೇರಿನ ಟ್ರಿಕೀಡ್‌ಗಳೂ ಏಣಿಯರೂಪದವಾಗಿದ್ದವು.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ : ಬುಡದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ ಭಾಗವಿದೆ ಇದನ್ನು ಒಳಮುಖ (Endarch) ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂ (Primary xylem)ನ ಒಂದು ವಲಯ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಚಿಕ್ಕ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ವಲಯ ಸ್ಕೇಲರಿಫಾರಂಟ್ರಿಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಅಗಲವಾದ ಅನೇಕ ರೇಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ. 30). ಸುರುಳಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು (Leaf



ಚಿತ್ರ 30. ಸಣ್ಣ ಬುಡವೊಂದರ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

traces) ಹೊರಹೊರಟಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆವಾಹಕ ಕುರುಹೂ ಕೂಡ ಅದರ ಉದ್ಭವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂಟಿಯೇ ಮತ್ತು 'C' ಆಕಾರಕ್ಕಿದೆ. ಅದು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಮೂಲಕ ಹಾದುಬರುವಾಗ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಮಧ್ಯಮುಖ (Mesarch) ತಂತುಗಳಾಗಿ

ಅವು ಕುದುರೆಲಾಳದ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಎಲೆವಾಹಕಕುರುಹುಗಳು ನೆಟ್ಟಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಹಾದು ಬಂದಿವೆ. ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಅನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆಲವು ನಮೂನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ಅವಕಾಶಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಲಯಗಳು ಅಪರೂಪ ಆದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಜೆನ್ನಿಯಾನ (Cycadeoidea jennyana) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಅವು ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ.

ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್ (Strobilus) :

ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದ ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಎಲೆಬುಡಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಡಾರ್ಟೋನಿ (*Cycadeoidea dartonii*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದವಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬುಡದ ಮೇಲೆ 500ರ ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬುಡದ ಟ್ಯಾಂಜೆನ್ಷಿಯಲ್ ಸೀಳಿಕೆ (ಚಿತ್ರ. 31)ಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಲೆಬುಡಗಳ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆಗಳ ಬುಡಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟವಾದ ತುಪ್ಪುಳ (Ramentum) ಇದೆ. ಇದು ಬಹುಕೋಶಿಕ ಹುರುಪೆಗಳಿಂದ (Multicellular hairs) ಆಗಿದೆ. ಇದೊಂದು ಫರ್ನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಧಾನ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯದ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ 'ಹೂಮೊಗ್ಗು' ಗಳಿಗೆ (Flower buds) ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ವಿಷಯ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಒಂದು ಬುಡದ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಹೂಮೊಗ್ಗುಗಳೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪದಿಂದ ಕಂಡುಬರುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯ. ಅವು ಬಹುಶಃ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅರಳುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು (ಚಿತ್ರ. 31). ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಹೂಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಹೂಬಿಟ್ಟು ಅಳಿದುಹೋಗುವ ಕೆಲವು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಮೆರಿಕನ್ ಬೂತಾಳೆ (*Agave Americana*) ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಪಾಮ್ ಸಸ್ಯ



ಚಿತ್ರ 31. ಸೈ. ಡಾರ್ಟೋನಿಯ ಬುಡ

ವಾದ ಕೋರಿಫ ಅಂಬ್ರ ಕ್ಯುಲಿಫೆರ (*Crypha umbraculifera*) ಯುಕ್ಕ ವಿಪ್ಲಿ (*Yucca whipplei*) ಇತರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಇಂದು ಜೀವಂತವಾಗಿರುವ ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಾವುವೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಸಿದ ನಂತರ ಸತ್ತು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯಗಳೂ ಕೂಡ ತಮ್ಮ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಪುಷ್ಪಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ನಾವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವುದನ್ನೂ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೂಗಳ ರಚನೆ :

ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಹೂಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪುಷ್ಪವೃಂತದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು. ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ರೋಮ ಭರಿತ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳು (Bracss) ಅವಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆಯೊದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ವೀಲ್ಯಾಂಡ್ (Wieland 1906, 1918) ಪುನರ್‌ರಚಿಸಿರುವ ಪರಾಗೋತ್ಪಾದಕ ಭಾಗ (Pollen bearing region) ವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು ಪುನರ್ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಸುಮಾರು 20 ಗರಿರೂಪದ (Pinnate) ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ("ಕೇಸರಗಳು") ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಇವು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಹುರುಳಿಬೀಜದಾಕಾರದ ಪೋಲನ್ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ಗಳನ್ನು (Pollen capsules) ಪ್ರತಿ ಪಿನ್ನೆದುದ್ದಕ್ಕೂ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 32). ಚಿತ್ರದ ಎಡಭಾಗ ಅವುಗಳ ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು

ಮಧ್ಯದ ಗೈನೀಷಿಯಂ ಸುತ್ತ ಮಡಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ ಹೇಗೆ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ವೀಲ್ಯಾಂಡ್ ಚಿತ್ರದ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಯಾವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಇಂತಹ ತೆರೆದ ಸ್ಥಿತಿ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿದ್ದ ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಡೆಲಿವ ರ‍್ಯಾಸ್ (Delevoryas, 1963) ರವರು ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಪುಷ್ಪಗಳನ್ನು ಪುನರ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಇಡೀ ಪುಷ್ಪದ ರಚನೆಯೇ ಬೇರೆ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 32.) ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ



ಚಿತ್ರ 32. ಅಂಡಕ ಮತ್ತು ಅಂತರಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವ ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷ

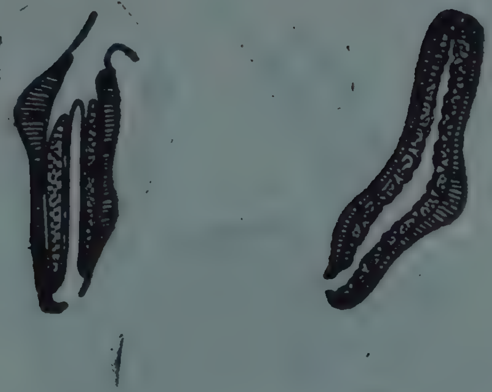
ಕೊಲೋಸಾಲಿಸ್ (*Cycadeoidea colossalis*) ನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಡೂಮ್ (Dome) ಆಕಾರದ ಲಂಬನೆ ಇದ್ದುದನ್ನು ವೀಲ್ಯಾಂಡ್‌ರವರೇ ಕಂಡಿದ್ದರು. ಈ ಮೇಲಿನ ಲಂಬನೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಡೆಲಿವರ‍್ಯಾಸ್‌ರವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ತುದಿ ಅವರ ತಳಭಾಗದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 33). ನಿಭೇದ್ಯವಾದ, ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮಡೂಮ್ ಅನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅಂಡಕಗಳ ರೆಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುವ ಒಂದು ಮಧ್ಯನಾಳವೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಡೆಲಿವರ‍್ಯಾಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಸೈನಾಂಜಿಯುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ



ಚಿತ್ರ 33. ಡೆಲಿವರ್ರ್ಯಾಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ
ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯಿಡಿಯ ಪುನರ್‌ರಚನೆ

ಹಾಗೂ ವೀಲ್ಯಾಂಡ್‌ರವರಿಂದ ಪಿನ್ನೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಂಡಿರುವ ರಚನೆಗಳು ಸರಿ ಸುಮಾರು ಟ್ರಾಬೆಕುಲೆ (Trabeculae) ಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಅವು "ಕೇಸರದ" ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳಭಿತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿದ್ದವು. ತಳಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೀಳಿಕೆಯು ಒಂದು ಎಳೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಡೀ ಕೇಸರವೇ ಒಂದು ಘಟಕದಂತೆ ಬಿದ್ದುಹೋಗುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಕೇಸರ ಕಳಚಿ ಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಹೊರಬರುತ್ತಿದ್ದವೇ ಅಥವಾ ಕಳಚಿಬಿದ್ದ ನಂತರ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದವೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನು ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ. ಯಾವ ರೀತಿ ಪರಾಗರೇಣು ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬುದು ಕೂಡ ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಂಗತಿ.

ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜ ಫರ್ನ್ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದುದು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವು ಸೈಕ್ಯಾಡೋ ಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇತರ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಿಗಿಂತ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ವಾರ್ಧಿಕ ಪತ್ರಗಳ (Vegetative leaves) ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣಗಳೇ ಇವೆ. ಆದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವು ಚಿಕ್ಕವು. ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಪಿನ್ನ್ಯೂಲ್‌ಗಳು ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಪೋಲನ್ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಹುರುಳಿಬೀಜದಾಕಾರದ ಪೋಲನ್ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ಗಳು 3.5 × 2.5 ಮಿ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟಿವೆ. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 20 ರಿಂದ 30 ಪರಾಗಚೀಲಗಳಿವೆ. ಪೋಲನ್ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ನ ಭಿತ್ತಿ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್‌ನಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್ ತುದಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ನಂತರ ಎರಡು ಕವಾಟಗಳಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ. 34). ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (1935) ರವರು ಇದರೊಳಗೆ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವ ಟಿಪೀಟಂ (Tapetum) ಒಂದು ಇರಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಗಳ (Micro spores) ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಅವು



1 2

ಚಿತ್ರ 34. ಸೈ. ಡಕೋಟನ್ಸಿಸ ಪೋಲನ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್

ಬಹುಕೋಶಿಕ ರೀತಿಯವು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಲಾಗಿದೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ ರಚನೆಗಳು (Megasporangiate structures):

ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಡಕೊಟೆನ್ಸಿಸ್ (*Cycaderidea dacotenses*) ನಲ್ಲಿ ತಳ ಮತ್ತು ಅಗ್ರಭಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಮೇಲಿನ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ನೂರಾರು ಅಂತರಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು (Inter seminral scales) ಬೀಜಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ (ಚಿತ್ರ. 34). ಬೀಜಗಳು ಬಹು ಸಣ್ಣವು. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ 1 ಮಿ. ಮೀ. ಗಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿವೆ. ಬೀಜಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಂತರಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ವೀಲ್ಯಾಂಡಿ (Cycadeoidea wielandii)ಯ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ. 35). ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಚಿಕ್ಕ ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಹಾಗೂ ಬಹು ಉದ್ದನೆಯ ವೃಂತಭಾಗಗಳಿರುವ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ ಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಸೈ. ವೀಲ್ಯಾಂಡಿ ಸೈ.ಡಕೊಟೆನ್ಸಿಸ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಥಮ ನೋಟಕ್ಕೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯಾಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಬೀಜಗಳನ್ನು ತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂಬುದು ಯಾರಿಗಾದರೂ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೈ. ಡಾರ್ಟೋನಿ ಯಲ್ಲಿ 500 ರಿಂದ 600 ರಷ್ಟು ಹೂಗಳು ಒಂದೇ ಬುಡದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅವು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಹೂಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಪುಷ್ಪಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬ ವೀಲ್ಯಾಂಡ್‌ರವರ ಹೇಳಿಕೆ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರವಾದುದೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಜೀವಂತ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವಿದೆ:



ಚಿತ್ರ 35. ಸೈ. ನೀಲ್ಯಾಂಡಿ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಬುಡದ ಮೇಲಿರುವ ಎಲೆಬುಡಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾಗಿಸುವುದು. ಈ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಮೆಕ್ಸಿಕೊದಲ್ಲಿರುವ 5 ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ಡೈಯೂನ್ ಎಡ್ಯೂಲ್ (*Dioon edule*) ಎಂಬ ತಾಳಕಲ್ಪಕ್ಕೆ 1000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿದೆ ಎಂದು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (1935) ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಗತಿಯೂ ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಗತಿಯಂತೆ ಇದ್ದಿತು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯಗಳ ದೊಡ್ಡ ಬುಡಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿರಬೇಕು. ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರುವಾಗ ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಪುಷ್ಪಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನಂಬಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಆಂಡ್ರೂಸ್ (Andrews, 1961) ರವರು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಭರಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದು.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳು :

ವರ್ಡೆಕ್ಲೋಫ್ಟಿಯ ಕಾನಿಕ *(Vordekloeftia conica)* ಮತ್ತು ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಕಾರ್ಪಸ್ ಕ್ರಾಸೋಸ್ಪರ್ಮಸ್ *(Bennetticarpus crossospermus)* ಎಂಬುವು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಬೀಜಗಳು. ವೊರ್ಡೆಕ್ಲೋಫ್ಟಿಯ ಕಾನಿಕ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಡಕಾವರಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಇತರೆ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಬೀಜಗಳಂತಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 36). ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಕಾರ್ಪಸ್ ಕ್ರಾಸೋಸ್ಪರ್ಮಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ



ಚಿತ್ರ 36.



ವರ್ಡೆಕ್ಲೋಫ್ಟಿಯಕಾನಿಕ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಕಾರ್ಪಸ್ ಕ್ರಾಸೋಸ್ಪರ್ಮಸ್ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ದ್ವಾರದ ತಟ್ಟೆಯೊಂದರಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಬಹುಶಃ ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಡಕಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರಬೀಜೀಯ ತಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರಬೀಜೀಯ ತಟ್ಟೆಗಳು ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಸಮನಾದ ರಚನೆಗಳು. ಅವು ಬೀಜೋತ್ಪಾದಕ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳ ತಿರುಗಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Diverted development) ಯಿಂದಾಗಿ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಸಿರೇಷನ್ (Maceration) ಮತ್ತು ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್ ತಯಾರಿಕೆಗಳ (Cuticle preparations) ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹ್ಯಾರಿಸ್ (Harris, 1932) ರವರು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ: ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಕಾರ್ಪಸ್ ಕ್ರಾಸೋಸ್ಪರ್ಮಸ್) ಅಗ್ರಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅಂಡಕಾವರಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೀಜಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊರಕವಚವಿತ್ತು.

ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯಗಳ ಅಂಡಕ ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕ್ರಿಪೆಟ್ ಮತ್ತು

ಡೆಲಿವರ್ಯಾಸ್ (Crepet & Delevaryas, 1972) ರವರುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಬಹು ಅಪೂರ್ವವಾದದ್ದು. 'ಅಮೆರಿಕನ್ ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಬಾಟನಿ' ಎಂಬ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕದಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಹಿಲ್ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿದ್ದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವರು ಅಂಡಕದ (Ovule) ಆರಂಭದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ತೊಟ್ಟಿರುವ ಅಂಡಕಗಳು ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಶದಾಕಾರಕ್ಕಿದ್ದವು. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಹು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಆಲಿಕೆ ಯಾಕಾರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕೆಳಗೆ ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಿರಿದಾದ ಪ್ರದೇಶ ಪಡೆದಿದ್ದವು. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಬಹು ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಅಂಡಕಾವರಣ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದಿತ್ತು. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಅಂಚಿನ ಕೋಶಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದು ಉದ್ದನಾಗಿದ್ದವು [ಗಿಂಕೊ (*Ginkgo*) ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ] ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜ ಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕ (Megaspore tetrad)ದ ಅವಶೇಷವನ್ನು ಅವರು ಕಂಡು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಬಹು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕ್ರಿಟೇಷಿಯಸ್ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ ಸಸ್ಯವೊಂದರ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಆದಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಇಂದು ಜೀವಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಬಹುಷಃ ಇದೇ ಮೊದಲನೆಯ ಸಲ.

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯೇಸಿ (Williamsoniaceae) **:**

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ (*Williamsonia*) — ಇಡೀ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಗಳು.

ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳು : ಟಿಲೋಫಿಲ್ಲ (*Ptilophyllum*), ಒಟೋಸಾಮೈಟಿಸ್ (*Otozamites*), ಡಿಕ್ಟಿಯೊಸಾಮೈಟಿಸ್ (*Dictyozamites*), ಟೆರೋಫಿಲ್ಲಂ (*Pterophyllum*).

ಬೀಜಗಳಿರುವ ಅಂಗಗಳು : ಬೆನ್ನಿಟ್ಟಿಕಾರ್ಪಸ್ (*Benneticarpus*). ವೊರ್ಡೆಕ್ಲೋಫ್ಟಿಯ (*Vordekloeftia*), ವೆಸ್ಟರ್‌ಶೀಮಿಯ (*Westersheimia*).

ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳು : ಸ್ಟೂರಿಯೆಲ್ಲ (Sturiella).

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಗಳು ಎಲೆ ಬುಡಗಳೊಳಗೆ ಅಡಕ ವಾಗಿಲ್ಲ. ಅವು ಪಕ್ಕದ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಂಬಾಕೃತಿಯ ಬುಡಗಳು (Trunks) ಇವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಯ. ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು

1870ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಅದನ್ನು ಯಾರ್ಕ್‌ಷೈರ್‌ನ ಜುರಾಸಿಕ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದ ವಿಲಿಯಂ ಸೋನಿಯಗೈಗ್ಯಾಸ್‌ನ(*Williamsonia gigas*) ನ ಎಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಅಂದು ಅದನ್ನು ಒಂದು ತಾಳಕಲ್ಪವೆಂದು ಬಗೆದು ಜಾಮಯಗೈಗ್ಯಾಸ್ (*Zamiagigas*) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಬುಡ ಹಾಗೂ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗರಿರೂಪದ ಎಲೆಗಳ ಶಿರೋಭಾಗವಿತ್ತು. ತೆಳ್ಳನೆಯ ವೃಂತಗಳ ಮೇಲೆ ಹೂಗಳಂತಹ ಅಂಕುರಗಳಿದ್ದುವು.

ಭಾರತದ ಗೊಂಡವನ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದಿಂದ ಅನೇಕ ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಇಂಡಿಕ (*Williamsonia indica*), ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿಯಾನ (*Williamsonia sewardiana*,) ವಿ. ಸ್ಯೆಂಟಾಲೆನ್ಸಿಸ್ (*W. Sentalensis*), ವಿ. ಬ್ಲಾನ್‌ಫೋರ್ಡಿಯ (*W. Blanfordia*) ಮುಂತಾದುವು ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಕೆಳಗಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಜುರಾಸಿಕ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ಒಟೋಸಾಮೈಟಿಸ್ (*Otozamites*) ಹಾಗೂ ಟಿಲೋಫಿಲ್ಲಂ (*Ptilophyllum*) ಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ.

ರಾಜಮಹಲ್ ಮತ್ತು ಜಬ್ಬಲ್‌ಪುರ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ (ಕೆಳಗಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಜುರಾಸಿಕ್) ಪ್ರೊ. ಸಹನಿ (Sahni) ಯವರು 1932ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿಯಾನ ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದವೊಂದನ್ನು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಭೇದ ಇದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಬುಡವನ್ನು ಹಿಂದೆ ಬಕ್ಲಾಂಡಿಯ ಇಂಡಿಕ ಎಂದು (*Bucklandia indica*) ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿಯಾನಾದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 37) ಬುಡದ ಎಡ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಕವಲು ಹೂವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿದೆ. ಇದೊಂದು ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಸಣ್ಣ ಮರ. ಎರಡು ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿತ್ತು. ಎಲೆಗಳು ಟಿಲೋಫಿಲ್ಲಂ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದವು. ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಅದೊಂದು ಪುಟ್ಟ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Cycas*) ಮರದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪನಾದ ಎಲೆ ಬುಡಗಳ ಹೊದಿಕೆ ಇತ್ತು. ಪಾರ್ಶ್ವ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಸರಿದ ಕುಗ್ಗಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದು ಬಹುಶಃ ಇವು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಬಿದ್ದು ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾರ್ಶ್ವಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಕೆಲವು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬಹು ಭಾಗವನ್ನು ಪುಷ್ಪ ಪತ್ರಕಗಳು ಹಾಗೂ ಹುರುಪೆಗಳು ಆವರಿಸಿದ್ದವು. ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಳ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗರಿ ರೂಪದವಾಗಿದ್ದವು (Pinnate).



ಚಿತ್ರ 37. ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿಯಾನದ ಚಿತ್ರ

ಹೂವಿನ ರಚನೆ : ಮಧ್ಯಭಾಗದ ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಅನ್ನು ಉದ್ದನೆಯ ತೊಟ್ಟಿರುವ ಅಂಡಕಗಳು ಹಾಗೂ ಗದೆಯಾಕಾರದ ಅಂತರ ಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಹೂಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು (Unisexual). ಈ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳಿರುವ ಅಂಗಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ.

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸಿವಾರ್ಡಿಯಾನದ ಹೂಬಿಡುವ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಒಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿವೆ. ಪಿತ್ ಭಾಗ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ನಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿತ್ತು. ಇವರ ಸುತ್ತಲೂ ಕ್ಸೈಲಂನ ತೆಳುವಲಯವಿತ್ತು. ರೇಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸಾಲಿನವಾಗಿದ್ದವು (Uni or biseriate). ರೇಗಳ ಮಧ್ಯದ ಕ್ಸೈಲಂ ಒತ್ತಾಗಿತ್ತು (ಶಂಕು ವೃಕ್ಷಗಳ ಲಕ್ಷಣ). ಟ್ರಿಕೀಡ್‌ಗಳು ಏಣಿ ರೂಪದವು. ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂ ಬಕ್ಲಾಂಡಿಯ ಇಂಡಿಕನಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಇದೇ ಪ್ರಭೇದದ್ದು) ಒಳಮುಖ (Endarch) ರೀತಿಯದು.

ಹೂಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಹಾಗೂ ವಿಲಿಯಂ ಸೋನಿಯಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟು. ಆ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಇದರ ಏಕಲಿಂಗತೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಇದು ವಿಶೇಷ ಕವಲಿನ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಬೀಜಗಳೂ ಕೂಡ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯವೇ ಆಗಿವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಚಿಕ್ಕ ವೃಂತ ಭಾಗ, ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ "ಅಗ್ರ ಆಲಿಕೆ" (Apical Funnel) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಅಂಡಕಾವರಣ ಇವು ವಿಶೇಷಗಳು. ಇಡೀ ಶಂಕು (ಹೂ) ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ರ್‍ಯಾಮೆಂಟ ಮತ್ತು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹುರುಪೆಗಳು ಇವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಗಳು ಉದುರಿಹೋದ ಮೇಲೆ ಬಹುಶಃ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕಾಂಡ ಪ್ರಧಾನವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜುರಾಸಿಕ್ ಗಂಡುಹೂಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. ಇವು ಬಟ್ಟಲಿನಂತಹ ತಳಭಾಗವಿರುವ ದೊಡ್ಡ ರಚನೆಗಳು. ಪಕ್ಕಗಳು ಉಬ್ಬುತ್ತಹೋಗುವ ಅನೇಕ ಹಾಲೆಗಳಾಗಿ ಅರಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಹಾಲೆಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ (ಮೇಲೆ) ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಿರುವ ಅಂಗಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಿವರಣೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸ್ಪೆಕ್ಟಾಬುಲಿಸ್ (*Williamsonia spectabulis*):

ಇದೊಂದು ಎದ್ದುಕಾಣುವ ಗುಣವುಳ್ಳ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. 9 ಸೆಂ.ಮಿ. ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವನ್ನು ಗಳಿಸಬಲ್ಲದಾಗಿತ್ತು. ತಳಭಾಗದ ಬಟ್ಟಲಿನಂತಹ ಆಕೃತಿ 3 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿತ್ತು. ಅರಳಿಕೊಂಡಾಗ ಒಂದು ಡಜನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ. 38). ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿ



ಚಿತ್ರ 38.
ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸ್ಪೆಕ್ಟಾಬುಲಿಸ್

ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಒಳಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಕವಲುಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿ ಕವಲೂ ಕೂಡ ಎರಡು ಸಾಲು ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಂಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಂಗಳ ರಚನೆ ಬಹುಶಃ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ಯಾಬಿಯಾಯ್ಡಿಯ ಡಕೋಟೆನ್ಸಿಸ್‌ನ ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಂಗಳಂತೆಯೇ ಇದ್ದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಅವು ಅನೇಕ ಕೋಣೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಬೀಜಕಣಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.

ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ವಿಟ್‌ಬಯೆನ್ಸಿಸ್ (*W. whitbiensis*) :

ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವಿ. ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ಯಾಬುಲಿಸ್ ಅನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಿರುವ ವೃಂತಭಾಗ ಇದಕ್ಕಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ. 39). ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಂಗಳು



ಚಿತ್ರ 39. ವಿ. ವಿಟ್‌ಬಯೆನ್ಸಿಸ್

ನೇರವಾಗಿ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳ ಒಳಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೇ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡಿವೆ. ವಿ.ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ಯಾಬುಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಕವಲುಗಳ ಮೇಲಲ್ಲ. ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಸ್ಯಾಂಟಲೆನ್ಸಿಸ್ (*Williamsonia santalensis*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು 1953ರಲ್ಲಿ ಸಿಥೋಲಿ ಮತ್ತು ಬೋಸ್‌ರವರುಗಳು ಬಿಹಾರ್‌ನ ರಾಜ್‌ಮಹಲ್ ಬೆಟ್ಟಗಳ ಜುರಾಸಿಕ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ನಮೂನೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವರಣೆಗಳು ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ. ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇವರ ತಳಭಾಗದ ಬಟ್ಟಲಿನಂತಹ ರಚನೆ ಆಳವಿಲ್ಲದ್ದು. ಈ ಪ್ರಭೇದದ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಕವಲೊಡೆದು ಒಂದು ಅಗ್ರಭಾಗದ ಗುಬುಟಿನಂತಿರುವ ಭಾಗ ಹಾಗೂ ಪಾರ್ಶ್ವದ ಕವಲಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿರುವುದು (ಚಿತ್ರ 40).

ಈ ಪಾರ್ಶ್ವದ ಕವಲು ಎರಡು ಸಾಲು ಬೆರಳಿನಂತಹ ಉಪಾಂಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಉಪಾಂಗವೂ ಎರಡು ಸಾಲು ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಎಲ್ಲ

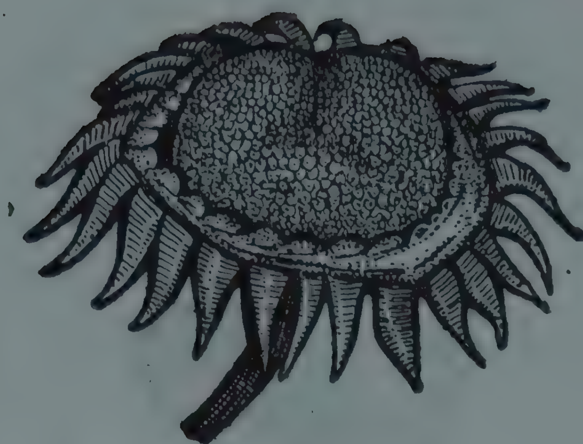


ಚಿತ್ರ 40. ವಿಲಿಯಂ ಸೋನಿಯ ಸ್ಕ್ಯಾಂಟಲೆನ್ಸಿಸ್

ಸಂಭವನೀಯತೆಯಲ್ಲೂ ಇವುಗಳೊಳಗೆ ಬೀಜಕಣಗಳಿದ್ದಿರಬೇಕು ಆದರೆ ಬೀಜಕಣಗಳು ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಅಪೂರ್ವ ಉಪಾಂಗಗಳು ಸ್ಟೈನಾಂಜಿಯಂಗಳೇ ಅಥವಾ ಇವುಗಳೊಳಗೆ ಸ್ಟೈನಾಂಜಿಯಂಗಳಿದ್ದುವೆ ಎಂಬುದು ನಿರ್ಧಾರವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಸ್ಟ್ಯೂರಿಯೆಲ್ಲ (*Sturiella*):

ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ಕ್ರಾಸೆಲ್ (Krausel, 1948) ರವರು ಸ್ಟ್ಯೂರಿಯೆಲ್ಲ ಲಂಗೆರಿ (*Sturiella langeri*) ಎಂಬ ಒಂದು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ನಾಲ್ಕು ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುವ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಅದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇದರ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಲುಗಳು ಶಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಮೇಲೆ ನೋಡಲು ಇದು ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಹೂವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 41). ಕವಲಿನ ತುದಿಯಭಾಗ ಒಂದು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಬಟ್ಟಲಿನಂತಹ ರಚನೆಯಾಗಿ ಇದರ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ 25–30 ಕಿರಣಗಳಂತಹ ಎಸಳುಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿ ಎಸಳಿನ ಒಳ ಅಂಚಿಗೂ 1 ರಿಂದ 2 ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ.

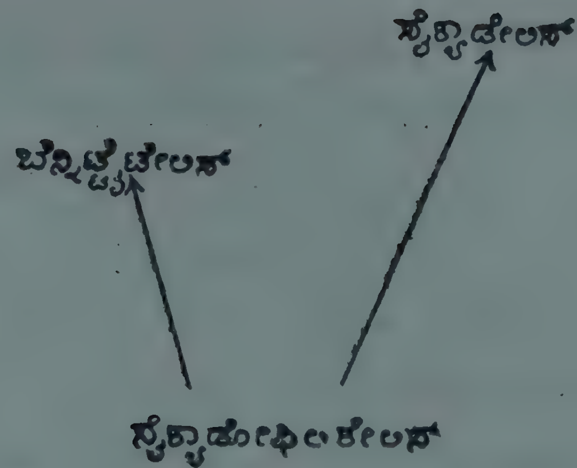


ಚಿತ್ರ 41. ಸ್ಟ್ರುರಿಯೆಲ್ಲ ಲಂಗೆರಿ

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು :

ಅನೇಕ ಹಳೆಯ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಕಾಲದ "ಹೂವಿನ ಸಸ್ಯಗಳು (Flowering plants)" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ವೀಲ್ಯಾಂಡ್ (Wieland) ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಇವುಗಳಿಂದ ಕೆಲವಾದರೂ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಗಮವಾಗಿವೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯ ಹೂಗಳಿಗಿರುವ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಈಗ ವಿಕಾಸದ ದೀರ್ಘಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದಾದಂತ ಸಮಾನಾಂತರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ತಖತಜಾನ್ (Takhtajan, 1954) ರವರು ಇನ್ನೂ ಕೂಡ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (Angiosperms) ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರಿಂದ ಉಗಮವಾಗಿವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ಬಂದಿವೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ.

ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯದ ಅಂಡಕ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಮಾದರಿಯದು. ಮ್ಯಾಗ್ನೊಲಿಯದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಪೆಲ್ ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ನೈಜ ಪುಷ್ಪವೊಂದರ ಕೇಸರಕ್ಕೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡ್ ಕೇಸರವನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸರಿಸುಮಾರು ಫ್ರಾಂಡ್‌ನಂತಿದೆ. ಇದು ಫರ್ನ್ ಅಥವಾ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳ ಮೂಲವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ಸಮಾನಾಂತರ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದಿಂದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲೆನ್ (Coulter & Chamberlain, 1903), ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲೆನ್ (1935) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕುಲವಿಕಾಸ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :



ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ವೃಂತವಿರುವ ಅಂಡಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕ್ರಾಸೆಲ್ (Krausel, 1948) ರವರು ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನಿಂದ ವರದಿಮಾಡಿರುವ ವೆಸ್ಟರ್‌ಷೀಮಿಯ (*Westersheimia*) ಎಂಬ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ನ ಒಂದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಪಿನ್ನಗಳ ತುದಿಯ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಕೂಡ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇನ್ನು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅವು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ:

1) ರ್‍ಯಾಮೆಂಟ ಇರುವುದು
2) ನೇರ ಎಲೆ ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳಿರುವುದು
3) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗರಿರೂಪದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಪಡೆದಿರುವುದು
4) ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯದ ರೂಪು ಮತ್ತು ರಚನೆ.

ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು :

1) ಕೇಸರಗಳು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು
2) ದ್ವಿಬೀಜಕಣಾಶೀಯತೆ (Bispcrangiate) ಇರುವುದು
3) ವೃಂತವಿರುವ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವುದು
4) ದೊಡ್ಡ ಭ್ರೂಣಬೀಜಗಳೊಳಗಿರುವುದು.

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ವಿಲಿಯಂಸೋನಿಯ ಗೈಗ್ಯಾಸ್‌ಗೆ ಜಾಮಿಯ (*Zamia*) ದಂತಹ ಎಲೆಗಳಿವೆ.

ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮವೇ ಆದ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಸ್ಪೋರೋಫೈಟ್‌ಗಳ ದ್ವಿಬೀಜಕಣಾಶೀಯತೆ, ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳು, ಏಕ ಸಂಲಾಗ (Monodelphous) ಮತ್ತು ಗರಿ ರೂಪದ (Pinnate) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು (Microsporophylls) ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸೈನಾಂಜಿಯಂಗಳು, ಅಂಡಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ ಬೀಜೀಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಒಟ್ಟಿಗಿರುವುದು, ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ (Megasporophyll) ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ಒಂದು ತುದಿಯ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಅಂಡಕ (Ovule) ವಾಗಿರುವುದು, ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಒತ್ತಾದ ಫಲಕಾಯವಾಗಿರುವುದು ಈ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ "ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ವಿಕಾಸದ ಒಂದು ಶಾಖೆಯ ಅಂತ್ಯ"ವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Andrews, H.N. (1961). *Studies in palaeobotany*. John Wiley & Sons N.Y.
2. Arnold, Chester A. (1953). *Origin and relationships of the cycads. Phytomorphology, 3 : 51-65.*
3. Delevoryas, T. (1963). *Flowers of cycadeoidea. Amer. J. Bot.* 46 : 657–66.
4. Harris, T.M. (1961) *Fossil cycads. Palaentology*, 4:313-23.
5. Krausel, R. (1948) *Sturiella langeri, nov. gen. nov. Sp. eine Bennettittee aus der Trias Von Lunz (Nieder-Osterreicn) Senckenbergiana.* 29 : 141-149.
6. Nathorst, A.G. (1909) *Wielandiella and williamsonia.* K. Svenska Vetensk-Akad. Handl. 45 : 1-37.
7. Parkin, J. & Arber E.A.N., (1907) *The origin of Angiosperms Journ. Linu. Sol.* 38 London.

8. Sahni, B. (1932). *A petrified williamsonia (W. Sewardiana Sp. nov.)* from Rajamahal hills, India. *Mem-Geol. Surv. India, Paleont. Indica., n.s.* 20 (3) : 1-19.

9. Sporne, K.R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms* Hutchinson univ. lib. London.

10. Thomas H.H. (1913). *Williamsonia spectabulis. Quart. J. Geol. Soc. Lond.* 69 : 223-51.

11. Thomas H.H. & Bancroft, N. (1913). *Cuticles of Cycads and Bennettittales Trans. Linn, soc. Lond.* (Bot.) 8. 155-204

12. Thomas H.H. & Harris T.M., (1960). *Jurassic Cycads Senckenbergiana,* 41 : 139-61.

13. Ward, Lester F. (1905). *Status of the Mesozoic floras of of the United States.* U.S Geol. Survey Man. 48, pts. II. pp. 1-616.

14. Wieland, G.R, (1906). *American Fossil Cycads. Vol. I.* Carnegie Institution Washington Pub, 34 1-295.

15. Wieland, G.R.(1916) *American Fossil cycads.* Carnegie Inst. Washington Pub. 34 1-277.

16. Wieland, G. R. (1920) *Distribution and relationships of the cycadeoids. American Journ. Bot.* 7: 125-145.

ಗಣ: ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಮೇಲಿನ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಇಂದಿನ ವರೆಗೂ ಜೀವಿಸಿರುವ ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡದ ಒಂದೇ ಗುಂಪು ಅವಾಗಿವೆ. ಇಂದು ಜೀವಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಮ್ಮ ರೂಪುರಚನೆ ಹಾಗೂ ಜೀವಚಕ್ರಗಳಲ್ಲ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರೆ ಅದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವಲ್ಲ.

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು :

1) ಒರಟಾದ ಕಾಂಡ ಪಡೆದಿವೆ. ಕಾಂಡ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಗಾಗ್ಯೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವುದು ಅಪರೂಪವೇನಲ್ಲ.

2) ಪಿತ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ನಾಳಗಳಿವೆ. ಮಾನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಗುಣವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಅಕ್ಷೀಯ (Coaxial) ವಾಹಕ ಉರುಳೆಗಳು (Vascular Cylinders) ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

3) ಎಲೆ ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು ಡಿಪ್ಲೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ (Diploxylic ಮಾದರಿಯವು (ಇದಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಸೋನಿಯೇಸಿ ಅಪವಾದವಾಗಿದೆ).

4) ಸಸ್ಯಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು ಶಂಕುಗಳಲ್ಲಿ (ಹೆಣ್ಣು ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

5) ಶಂಕುಗಳು (Cones) ತುದಿಯವು ಇಲ್ಲವೇ ಪಾರ್ಶ್ವದವು.

6) ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿಗೆ (Megasporophylls) ಗೊಡ್ಡು ತುದಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. 2 – 8 ಆರ್ಥೋಟ್ರೋಪಸ್ (Orthotropous) ಮಾದರಿಯ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

7) ಬೀಜಗಳು ದೊಡ್ಡವು

8) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಹುರುಪೆಯಂತಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ದೊಡ್ಡವು. ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳು ಅಬಾಕ್ಸಿಯಲ್ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

9) ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ (Sperms) ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ವರ್ಗೀಕರಣ : ಈ ಗಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕುಟುಂಬಗಳಿವೆ :

1) ನಿಲ್ಸೋನಿಯೇಸಿ (*Nilssoniaceae*) ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕುಟುಂಬ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :
ಎಲೆಗಳು : ನಿಲ್ಸೋನಿಯ (*Nilssonia*), ಸೂಡೋಕ್ಟೆನಿಸ್ (*Pseudoctenis*)
ಬೀಜೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು : ಬೇನಿಯ (*Beania*).
ಪರಾಗೋತ್ಪಾದ ಅಂಗಗಳು : ಆಂಡ್ರೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Androstrobus*)

2) ಸೈಕ್ಯಾಡೇಸಿ (*Cycadaceae*) ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯವಿದೆ. ಉದಾ : ಪೇಲಿಯೋಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Palaeocycas*). ಎಲೆಗಳು ಬುವಿಯ (*Bjuvia*). ಇದಲ್ಲದೆ ಒಂಭತ್ತು ಜೀವಂತ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಅವೇ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Cycas*), ಮೈಕ್ರೋಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Microcycas*), ಡಯೂನ್ (*Dioon*), ಸಿರಾಟೋಜಾಮಿಯ (*Ceratozamia*), ಜಾಮಿಯ (*Zamia*), ಸ್ಟ್ಯಾಂಜೇರಿಯ (*Stangeria*), ಬವೀನಿಯ (*Bowenia*), ಎನ್ಸಿಫಲಾರ್ಟಸ್ (*Encephelartos*) ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ರೋಜಾಮಿಯ (*Macrozamia*)ಗಳು.

ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ : ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು 200,000,000 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವುವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಇಂದು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದರೆ ಕೇವಲ 9 ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 65 ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಮಿಸೋಜೊಯಿಕ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳು ಇಂದು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದೊಂದಿಗಿನ ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯ ಇವೇ ಆ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರದೇಶಗಳು. ಈ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಜಾತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿದೆ ಆದರೆ ಉಳಿದವುಗಳು ಬಹು ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದರಂತೆ ತೆಳುವಾಗಿ, ವಿರಳವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅವಿರುವಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳು ನೊರಜು ಇಲ್ಲವೆ ಕಡಿದಾಗಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಿರುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದ್ದು ಅವಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲುಪ

ಬೇಕಾದರೆ, ಕಳ್ಳಿ, ಕುರುಚಲು ಹಾಗೂ ಮುಳ್ಳುಗಿಡಗಳನ್ನು ಘಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಕಡಿದು ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಂಪಾದಿಸಬೇಕೆಂದಿರುವ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ಪಿತೂರಿ ಮಾಡುತ್ತಿದೆಯೇ ಎಂದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಜೀವಚಕ್ರ (Life cycle) ವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದೂ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವೇ. ಜೀವಚಕ್ರದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಎರಡು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೇ ಗುಡಾರ ಹಾಕಿ ಕೂರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರುವ ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಅನುಭವಗಳುಂಟು.

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Cycas*) ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ 15 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಜಪಾನ್‌ನಿಂದ ಕ್ವೀನ್ಸ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ವರೆಗೂ ಇವು ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತ ಮತ್ತು ಮಡಗಾಸ್ಕರ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ.

ಬವೀನಿಯ (*Bowenia*) ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದ ಪಡೆದಿದೆ. ಮ್ಯಾಕ್ರೋಜಾಮಿಯ (*Macrozamia*) ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ 9 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಕ್ವೀನ್ಸ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಪೂರ್ವ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ.

ಎನ್ಸಿಫಲಾರ್ಟಸ್ (*Encephelartos*)ನಲ್ಲಿ 14 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ.

ಸ್ಟ್ಯಾಂಜೀರಿಯ (*Stangeria*)ಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದವಿದೆ. ಅದು ನೆಟಾಲ್‌ಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ.

ಜಾಮಿಯ (*Zamia*) ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಜಾತಿ. 30 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಫ್ಲಾರಿಡದಿಂದ ಚಿಲಿಯವರೆಗೂ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಸಿರಾಟೋಜಾಮಿಯ (*Cerato zamia*) ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಡಯೂನ್ (Dioon)ನಲ್ಲಿ ಮೂರಿವೆ. ಇವೆರಡೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ.

ಮೈಕ್ರೊಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Microcycas*) ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಜಾತಿ. ಇದು ಕ್ಯೂಬದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ರೂಪು ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ರೀತಿಯ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣ.

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಾವು ಅವುಗಳ ಜೀವಚಕ್ರವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು. ಕುತೂಹಲ ಪೂರ್ಣ ವಿಷಯಗಳಿದ್ದಾಗ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಇತರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಂತೆ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜಾಮಿಯದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ತಂದು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿಯೇ ಅನೇಕ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾ:

1 **ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್** (*Cycas circinalis*):

ಕರ್ಣಾಟಕ ಮತ್ತು ಮಲಬಾರ್ ತೀರ ಪ್ರದೇಶ, ಆಂಧ್ರ, ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸದ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟ ದಿಂದ 1500–3500 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. 15–20 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕವಲೊಡೆ ಯುವುದು ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ.

2 **ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ರಂಫಿ** (*Cycas rumphii*):

ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕೊಂಡಿದೆ. ಬರ್ಮ, ಮಲೇಷ್ಯಾ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಹಾಗೂ ಸಿಲೋನ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. 20 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಎಲೆಗಳು 7 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳು ಬಹು ದೊಡ್ಡವು.

3 **ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಪೆಕ್ಟಿನೇಟ** (*Cycas pectinata*):

ಖಾಸಿಯನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ನೇಪಾಳ, ಸಿಕ್ಕಿಂ, ಚಿತ್ತಗಾಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. 8–10 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು.

4 **ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಬೆಡ್ಡೋಮಿ** (*Cycas beddomi*):

ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ತಮಿಳುನಾಡು ಹಾಗೂ ಕೇರಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಜಾವಾನಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸಣ್ಣ ಪೊದೆಯಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯ. ಕಾಂಡಗಳು 40 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳೂ ಕೂಡ ಚಿಕ್ಕವು 3 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ರಿವಲ್ಯೂಟ (*C. revoluta*) ಮತ್ತು ಸೈ.ಸಯಾ ಮೆನ್ಸಿಸ್ (*C. siamensis*) ಗಳನ್ನು ಕೂಡ ನಾವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ

ಉದ್ಯಾನವನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಸೈ. ರೆವಲ್ಯೂಟ ಜಪಾನ್ ದೇಶದ ಸಸ್ಯ. ಸೈ. ಸಯಾಮೆನ್ಸಿಸ್ ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿ ಬರ್ಮ, ಸಯಾಂ ಮತ್ತು ಇಂಡೋ ಚೈನ ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಗಿಡ್ಡ ಸಸ್ಯ.

ಕುಟುಂಬದ 1/3ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಜಾಮಿಯ ಜಾತಿಯೊಂದರಲ್ಲೇ ಇವೆ. ಸೈಕಾಸ್ ಅನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅತಿ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು ಜಾಮಿಯ ಒಂದೇ. ಫ್ಲಾರಿಡಾ, ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ, ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಉತ್ತರಭಾಗ, ಚಿಲಿ ಮತ್ತು ಆಂಡಿಸ್ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳು ಇಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ನಾವು ಜಾಮಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಸ್ವರೂಪ : ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾಮ್‌ನಂತಹ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ದಪ್ಪನೆಯ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಶಿರೋಭಾಗದ ಗರಿರೂಪದ ಎಲೆಗಳ ವಲಯದ ತುದಿಯ ಕಿರೀಟ—ಇದು ಅವುಗಳ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣ. ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎತ್ತರ 5ರಿಂದ 15ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು. ಮ್ಯಾಕ್ರೋ ಜಾಮಿಯ ಹಾಪಿ (*Macrozamia hope*) ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಗಳಿಸಬಲ್ಲ ಸಸ್ಯ. 18 ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅದು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಗೆಡ್ಡೆಗಳಂತೆ ಭೂಗತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಪಶ್ಚಿಮ ಕ್ಯೂಬದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಜಾಮಿಯ ಪಿಗ್ಮಿಯ (*Zamia pygmea*) ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ವಯಸ್ಸಾದ ಮೇಲೆ 4ರಿಂದ 5ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಇದೇ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ತಾಳೆಕಲ್ಪ. ಗೆಡ್ಡೆಗಳಂತೆ ಭೂಗತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೆಲವು ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳು ಫರ್ನ್ ಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಸ್ಟಾಂಜಿರಿಯ (*Stangeria*). ಆಶ್ಚರ್ಯ ವೆಂದರೆ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಈ ತಾಳೆಕಲ್ಪವನ್ನು ಫರ್ನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಯೇ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿಬಿಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೀಜಾಣು ಜನಕಗಳು (Sporophytes). ಇವುಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮರಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿವೆ. ಪಾಮ್ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಇವಕ್ಕೆ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕಾಂಡವಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಇರುವಂತಹ ಎಲೆಬುಡಗಳ ಹೊದಿಕೆ ಇದೆ. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಶಿರೋಭಾಗದ ಎಲೆಗಳ ಕಿರೀಟವಿರುತ್ತದೆ.

ಜಾಮಿಯದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮರಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವಾದರೂ ಕೆಲವು

ಗೆಡ್ಡೆಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಶಾಶ್ವತ ಎಲೆಬುಡಗಳ ಕವಚವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ.

ಗೆಡ್ಡೆಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಂಡವುಳ್ಳ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಬಹುಕಾಲ ಬದುಕಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಕಾಂಡಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿಗಿದ್ದು 20ಸೆಂ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪ ಹಾಗೂ 30ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಾಮಿಯ ಪಿಗ್ಮಿಯ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದ. ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಅದೊಂದು ಬಹು ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕಿರಬಲ್ಲುದು. ಇದರ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಳತೆ 1 ರಿಂದ 3ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣದಾಗುತ್ತ ಬಂದು ಕ್ರಮೇಣ ಅನೇಕ ರಸಭರಿತಬೇರುಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 42).



ಚಿತ್ರ 42. ಜಾಮಿಯ ಇಡೀ ಸಸ್ಯ

ಎಲೆಗಳು : ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಅವು ಎರಡು ಬಗೆಯವು. ದೊಡ್ಡವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 9 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗರಿರೂಪದವು. ಒರಟಾದ ಚರ್ಮದಂತಹ ಬಿಡಿಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಬಿಡಿಎಲೆಗಳಿಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವನಾಳಗಳಿಲ್ಲದ ಸರಳ ಮಧ್ಯನಾಳ (Midrib) ಇದೆ. ಈ ಎಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಗೊಂಚಲುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒರಟು ತುಪ್ಪಳವಿರುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ಗರಿರೂಪದ ಎಲೆಗಳು ಸರ್ಸಿನೇಟ್ ರೀತಿಯ ವರ್ನೇಷನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಹು ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಎಲೆಬುಡಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಭಾಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯದ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಶಿರೋಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ರಿವಲ್ಯೂಟ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ನೂರರಷ್ಟು ಎಲೆಗಳಿರಬಹುದು. ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಎಲೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಜಾಮಿಯ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ಗಳ ಎಲೆಗಳು ಏಕಪಕ್ಷರೂಪಿ (Once pinnate) ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳು (ಚಿತ್ರ 43). ಆದರೆ ಬವೀನಿಯ *(Bowenia)* ದ್ವಿಪಕ್ಷ



ಚಿತ್ರ 43. ಸೆ. ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್ ಏಕಪಕ್ಷರೂಪಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ

ರೂಪಿ (Bipinnate) ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಒಂದು ಎಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಿನ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಜಾಮಿಯದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ 4ರಿಂದ 5ರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವು 20ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬಹುದು. ಜಾಮಿಯ ಪಿಲ್ಲಿಸಿಯೈ

*(Zamia willisii)*ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಪಿನ್ನೆಗಳಿಗೆ ತೊಟ್ಟುಗಳಿವೆ. ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾದ ಅಗಲದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಪೈಕಿ ಜಾಮಿಯ ಅಂಗುಸ್ಟಿ ಫೋಲಿಯ (*Z. angustifolia*) ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಅದರ ಪಿನ್ನೆಗಳು 1ಮಿ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು 7ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿವೆ. ಜಾಮಿಯ ಸ್ಕಿನ್ನೆರಿ (*Z. skinnerii*) ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಪಿನ್ನೆಗಳು ಬಹು ಅಗಲವಾಗಿವೆ. 3–10 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು 19–20 ಸೆಂ.ಮಿ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿವೆ. ಅನಿಯತವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಕಾಂಡವುಳ್ಳ ಜಾಮಿಯ ಫ್ಲಾರಿಡಿಯಾನ *(Z. Floridiana)* ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕವಲಿನ ತುದಿಯಲ್ಲೂ 12ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಗಳ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 42).

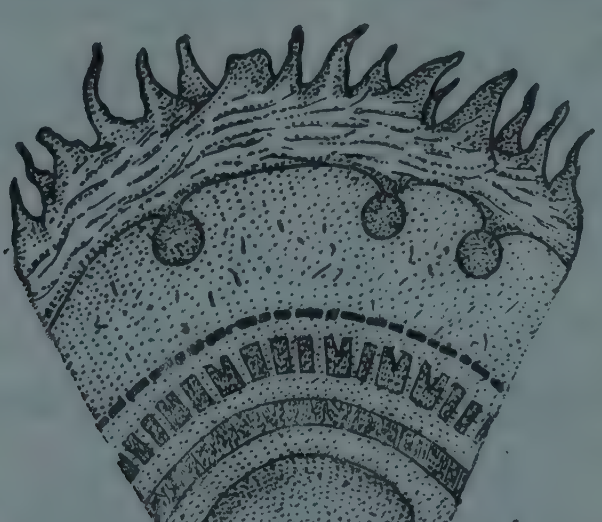
ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಕೂಡ ಬಹು ಕುತೂಹಲಕರವಾದದ್ದೆ. ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತಾಯಿಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದ್ದರೂ ಕ್ರಮೇಣ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಸ್ವಭಾವದವಾಗಿದ್ದು ಬಹುಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಅನೇಕ ಪಾರ್ಶ್ವಬೇರುಗಳು ಬೆಳೆಯುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ನೇರವಾಗಿಯೋ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡವಾಗಿಯೋ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಮೊದಲು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅನಬಿನ (*Anabaena*) ಎಂಬ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಗೂ ವಾಹಕಉರುಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ನೀಲಿ ಹಸಿರು ವಲಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಬೇರುಗಳನ್ನು ವಿರೂಪಗೊಳಿಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹವಳದ ಪ್ರಾಣಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಗಂಟುಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 44). ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಈ ಗಂಟು ಬೇರುಗಳ



ಚಿತ್ರ 44. ಹವಳದ ಬೇರು

ಸಮೂಹವನ್ನು "ಹವಳದಂತಹ ಬೇರುಗಳು" (Corolloid roots) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಸಿಗಳ ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ: ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಕಾಂಡದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಶಾಶ್ವತ ಎಲೆಬುಡಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್‌ಭಾಗ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯುಸಿಲೇಜ್ ನಾಳಗಳಿವೆ (Mucilage canals) ಮೂಲವಾಹಕ ಉರುಳೆ (Primary vascular cylinder) ವಯಸ್ಸಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ (Endarch siphaenostle) ಆಗಿದ್ದರೂ ಎಳೆಯ ಸಸಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಮುಖ (Mesarch) ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಕಂಜಾಯನ್ಟ್ (Conjoint) ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕರೀತಿಯವು ಹಾಗೂ ತೆರೆದ ರೀತಿಯವು. ಮೂಲಕೇಂಬಿಯಂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಎರಡನೆ ಕೇಂಬಿಯಂ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ದ್ವಿತೀಯ ಹಾಗೂ ಬಲಯುತ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಲಯಗಳು ಒಂದಾದರಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಮೂಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 45). ಸುಮಾರು 3ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 45. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

ಈ ರೀತಿಯ 3 ಅಥವಾ 4 ವಲಯಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ವಲಯಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ (Annual rings). ಸಸಿಗಳ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿದ್ದರೂ ಹಳೇ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಏಣಿಯಂತಹ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಅಂಚಿರುವ ಕುಳಿಗಳುಳ್ಳ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯ ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು ಮಧ್ಯದ ಉರುಳೆಯಿಂದ ಉದಯಿಸಿದ ಅನಂತರ ಹತ್ತಿರದ ಎಲೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಹಾಗೂ ಮೇಲಿರುವ ಎಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅರ್ಧವೃತ್ತಾಕಾರದಿಂದ ಕಾಂಡದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿಗೂ ಅನೇಕ ಪತ್ರವಾಹಕ ರಚನೆಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದುಂಟು.

ಪ್ರೊ. ಎಲ್. ಎನ್. ರಾವ್‌ರವರ (1972) ಪ್ರಕಾರ ಸೈ. ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್ (*C.circi-nalis*) ಮತ್ತು ಸೈ. ಬೆಡ್ಡೋಮಿ (*C. Beddomi*) ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸುತ್ತು ಪಟ್ಟಿಗಳಂತಹ ಪತ್ರವಾಹಕ ರಚನೆಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ನೈಜವಾಗಿ ಇವೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಯೂ ಕೂಡ 7–9 ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದ ಪಿತ್ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿದೆ. ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅದು ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ : ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ (Collateral) ಹಾಗೂ ತೆರೆದ (Open) ರೀತಿಯ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದು ಫ್ಲೋಯೆಂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಗೆ ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯದ ರಚನೆ ಇದೆ. ಎರಡು ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಪದರಗಳ ಮೇಲೂ ದಪ್ಪನಾದ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರಗಳಿವೆ. ಕೆಳ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಸರಿದ ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಮೇಲಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲಿನಿಂದಾದ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಲುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲಿದೆ (ಚಿತ್ರ 46). ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 46. ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ



ಒಳಸರಿದ ಪತ್ರರಂಧ್ರ

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಾಂಜಿಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ ಉದ್ದನಾಗಿರುವ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಯ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವಿದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ(Transfusion tissue) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯನಾಳದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಹಾಗೂ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ

ಕ್ಸೈಲಂಗಳಿರುವುದು (Centripetal and Centrifugal) ಇಲ್ಲಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಫ್ಲೋಯೆಂ ಕ್ಸೈಲಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಯನ್ನು ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಹೊದಿಕೆ (ಪಿಂಡಿಹೊದಿಕೆ—Bundle sheath) ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಜಾಮಿಯ ಎಲೆಯಲ್ಲೂ ಕೂಡ ನಾವು ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ರೀತಿಯ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನೇ ಕಾಣಬಹುದು.

ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆ: ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಬೇರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚತುರ್ಮುಖ (Tetrarch) ಕ್ಸೈಲಂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅದು ದ್ವಿಮುಖವಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ತ್ರಿಮುಖ (Triarch) ವಾಗಿರಬಹುದು. ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬೇಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೂ ಕ್ಸೈಲಂ ಬಹು ಅನಿಯತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ: ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿವೆ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಏಕಗುಣಿತ (Haploid) ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ (Chromosomes) ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಟು. ಜಾಮಿಯದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಭತ್ತು. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗನಿರ್ಧರಣೆ X ಮತ್ತು Y ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆಂದು ಅಬ್ರಹಾಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್ಯೂರವರು (Abraham & Mathew, 1962) ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಸಸ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿರುವ ಗಂಡು ಶಂಕುವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಶಂಕುವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣು ಜಾಮಿಯ ಸಸ್ಯ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

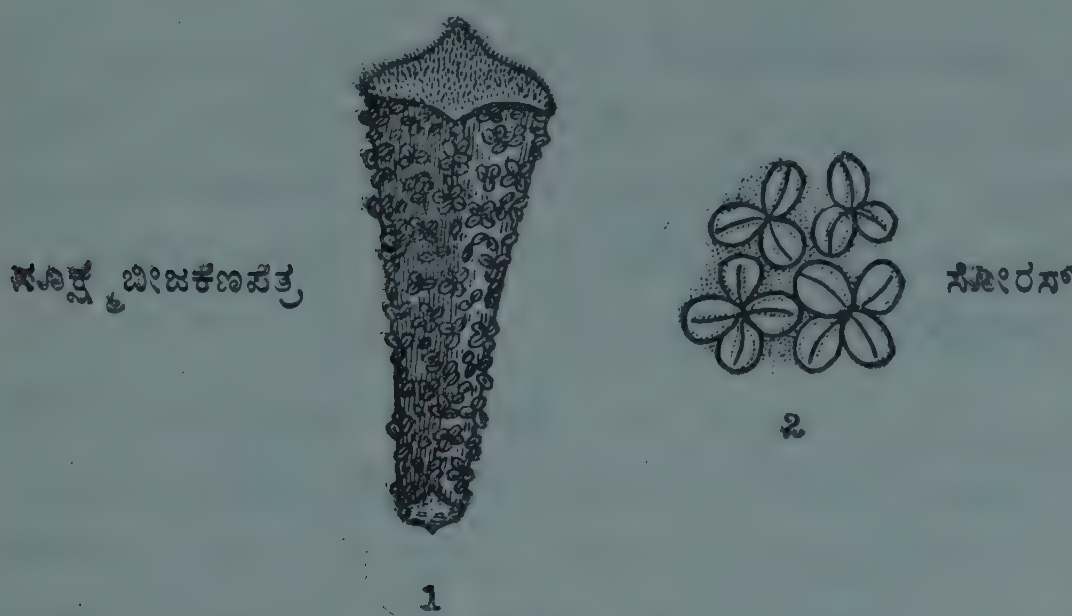
ಗಂಡುಶಂಕು (Male cone): ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಶಂಕು ಬಹು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಂಕು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದರೂ ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರವೊಂದು ಮೂಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಬಲಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಕಾಂಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಿಂಪೋಡಿಯಲ್ (Sympodial) ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣುಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯದಲ್ಲ. ಅದು ಮಾನೋಪೋಡಿಯಲ್ (Monopodial) ಕ್ರಮದ್ದು. ಬಲಿತನಂತರ ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಶಂಕುವೂ 50 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 47).

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್‌ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು 3ರಿಂದ 6 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಹಾಗೂ 12ರಿಂದ 23 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲ ಇರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರದ



ಚಿತ್ರ 47. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಗಂಡುಶಂಕು

ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯುಗಳು 3 ಅಥವಾ 4ರ ಗುಂಪುಗಳು ಸೋರೈಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 48).



ಚಿತ್ರ 48.

ಜಾಮಿಯಯದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಜುಲೈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಥಮ ಪತ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೇ ಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಅವು ತ್ರಿಕೋಣಾಕೃತಿಯ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೆಗಳಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ದೊಡ್ಡವಾಗಿ

10 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪುಮಿಶ್ರಿತಕಂದುಬಣ್ಣದ ಇವು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಸಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದಲ್ಲೂ 28–50 ಎರಡು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಾಶಯಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 48).

ಪ್ರತಿಬೀಜಕಣಾಶಯಕ್ಕೂ ಒಂದು ತೊಟ್ಟನಂತಹ ದಪ್ಪ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯೂಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೇಟ್ ಮಾದರಿಯದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಭಿತ್ತಿ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳ (Microspore mother cells) ಸುತ್ತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಟೆಪೀಟಂ ಇರುತ್ತದೆ. ತಾಯಿಕೋಶಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಲಿತನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯ ತುದಿಯ ರಂಧ್ರವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ತುದಿಯಿಂದ ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಲಿಯುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರಹರಡಬೇಕಾದರೆ ಬಹುಕಾಲ ಬೇಕು.

ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು: ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಒಂದು ಸುಸ್ಥಿತಿಯ ಶಂಕುವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡರೂ ಅವು ಅಗ್ರಾಂಕುರವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸುತ್ತಲೂ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಒಂದು ಎಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಯಾಗಿದ್ದು 15–30 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯದ ಜೀವಿತ ಕಾಲದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅಗ್ರವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ (Apical Meristem) ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇತರೆ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಲೆಗಳಂತೆಯೇ ಕಾಣುವ ಅಂಗಗಳಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ರೂಪರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು (Morphologists) ಇತರೆ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಿಗಿಂತ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಂತೂ ಗರಿ

ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದರ ಅಗ್ರಭಾಗ ಅನೇಕ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ 1ರಿಂದ 5 ಜೊತೆ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 49).



ಚಿತ್ರ 49. ಸೈ. ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್ ಬೃಹದ್ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ

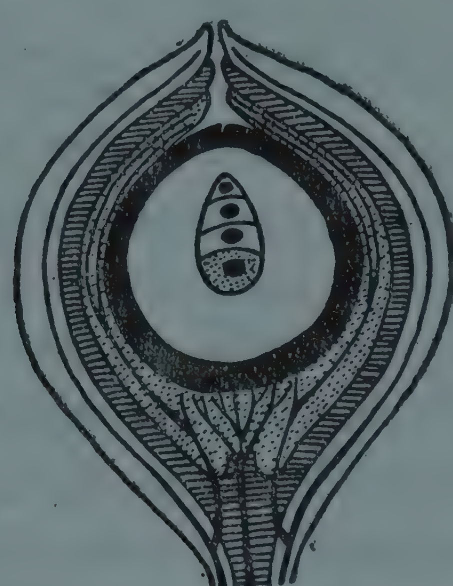
ಇಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿ ಇರುವುದು ಅಂಡಕಗಳ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣತೆಯ ಕಡೆಗೆ. ಇದು ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿರುವ ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿರುವುದನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಿದೆ. ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದ ಪ್ರಕಾರ ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳು ಪತ್ರಬೀಜಕಣೀಯ ರೀತಿಯವು (Phyllosporous). ಇದರ ಪರ್ಯಾಯ ಹೇಳಿಕೆಯೆಂದರೆ ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವುದು ಎಂಬುದು. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಂಬಲವಿಲ್ಲ. ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಹಾಗೂ ಅಂಡಕಗಳ ಮೇಲೆ ಹಳದಿ ತುಪ್ಪುಳವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಗಳು ಬೀಜಗಳಾಗುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತುಪ್ಪುಳ ಅಂಡಕಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಯವಾಗಿ ಬೀಜಗಳು ಕಿತ್ತಳೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಎಲೆಗಳ ಜೊತೆಗೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾರಿಗಾತ್ರದವಾದ ಇವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 20 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಕಪ್ಪುಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದು ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ರಚನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಶಂಕುವಿನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಅವು ಸ್ಟೈಪ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಬೀಜ ಕಣಪತ್ರಕ್ಕೂ ಎರಡು ಅಂಡಕಗಳು ಸಣ್ಣ ತೊಟ್ಟುಗಳ ಮೂಲಕ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಅಥವಾ ಅಂಡಕ : ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಅಂಡಕ ಬಹು ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದ್ದೇ ಆಗಿದೆ. ಆರ್ಥೊಟ್ರೋಪಸ್ ರೀತಿಯ ಅದು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ

ಮೊದಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಅಂಡಕ 6 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕು ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರಬಹುದು.

ಅಂಡಕಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಅಂಡಕಾವರಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣ 3 ಭಾಗಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂರು ಭಾಗಗಳ ಪೈಕಿ ಹೊರಾವರಣ ಮತ್ತು ಒಳಾವರಣಗಳು ರಸಭರಿತವಲಯು (Fleshy layers) ಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಮಧ್ಯದ ಆವರಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪಾಷಾಣವಲಯ (Stony layer) ವಾಗಿದೆ. ಅಂಡಕಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಬಂದು ಮೂರುತಂತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಮಧ್ಯಭಾಗದ್ದು ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಪಾರ್ಶ್ವದವೆರಡು ಅಂಡಕಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಮತ್ತೆ ಕವಲೊಡೆದು ಹೊರಭಾಗದ್ದು ಹೊರ ರಸಭರಿತ ಭಾಗಕ್ಕೂ ಒಳಭಾಗದ್ದು ಒಳರಸಭರಿತ ಭಾಗಕ್ಕೂ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 50).



ಚಿತ್ರ 50. ಅಂಡಕದ ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ

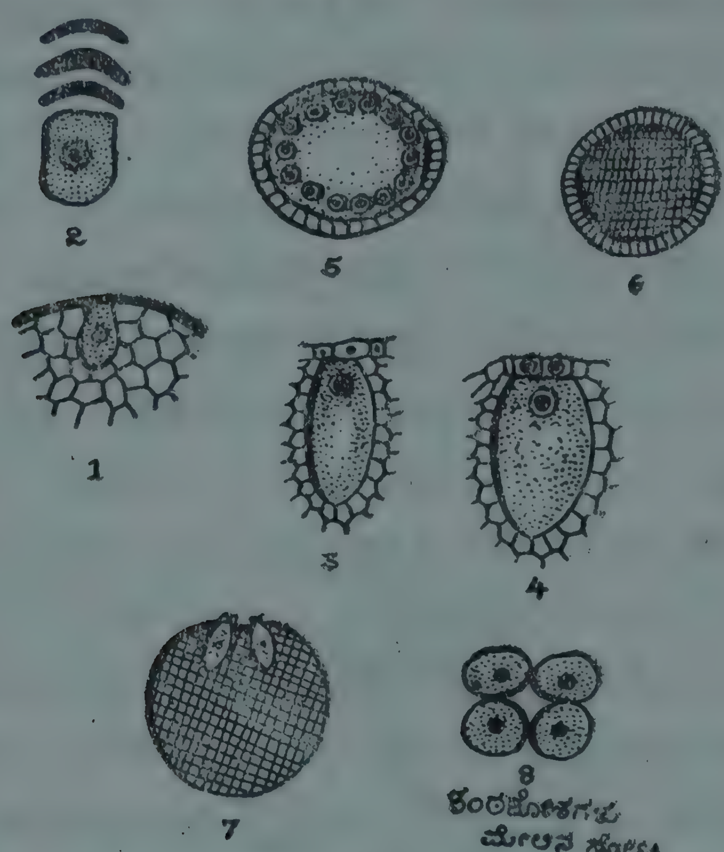
ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ತಾಯಿಕೋಶ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕ (Megaspore tetrad) ವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 50). ಅಂಡಕಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸಣ್ಣರಂಧ್ರವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರ (Micropyle). ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಸರಿದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶವಿದೆ. ಇದೇ ಪರಾಗಕೋಣೆ (Pollen chamber).

ಜಾಮಿಯದ ಅಂಡಕ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಹು ಸಣ್ಣದು. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಂ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ (Megaspore mother cell) ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಚತುರ್ಥಕವನ್ನು (Tetrad) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳು ನಶಿಸಿಹೋಗಿ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನದು ಮಾತ್ರ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Female gametophyte development) : ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕದ ನಾಲ್ಕು ಬೀಜಕಣಗಳ ಪೈಕಿ ಮೂರು ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೇ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲಕೋಶ. ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ನಶಿಸಿಹೊಗುತ್ತವೆ. ಈಗ ಉಳಿದಿರುವ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣವೇ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತಾಯಿಕೋಶ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪೋಷಕ ಅಂಗಾಂಶ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಸುತ್ತಲೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಸ್ಪಾಂಜಿ ಅಂಗಾಂಶ (Spongy tissue) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪೊರೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಣಬೀಜ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿ (Vacuole) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಣಬೀಜಗಳೆಲ್ಲಾ (Nuclei) ಅಂಚಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 51). ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕಣಬೀಜಗಳು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕೋಶರಸವೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅಂಚಿನಿಂದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಭಿತ್ತಿರಚನೆ ಅಂಚಿನಿಂದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಮುದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ರಸದಾನಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತಾಬಂದು ಕ್ರಮೇಣ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 51). ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಅಂಗಾಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಈ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳಾಗಿ (Archegonial initials) ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಕಂಠ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ (Neck initial) ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯದ ಕೋಶ(Central cell) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಕಂಠ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ ಕೂಡಲೇ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಕಂಠಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದಕೋಶ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದರ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ

ಕಣಬೀಜಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜ (Ventral canal nucleus) ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜ (Egg nucleus) (ಚಿತ್ರ 51). ಕೂಡಲೇ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜ ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಮೊದಲು ಕಂಠಕೋಶಗಳು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 51). ಈ ವಿಷಯ ಜಾಮಿಯದಲ್ಲೂ



ಚಿತ್ರ 51. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು
(ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತತೆಗೋಸ್ಕರ ಹೊರರಚನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ)

ಸತ್ಯವೆಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ (Norstog, 1973). ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಲ್ಲ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲೂ ನಾವು ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳಿವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಇದೇ ಅಂಶವಿದೆ. ಸಂಶೋಧನಕರ್ತರುಗಳು ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸದಿರಲು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವುಂಟು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಎರಡು ಕೋಶಗಳು ನಾಲ್ಕಾಗುವುದು. ನಾರ್ಸ್ಟಾಗ್ (Norstog, 1973) ರವರು ಈ ಮಹತ್ತರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ ನಾಲ್ಕೂ ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು.

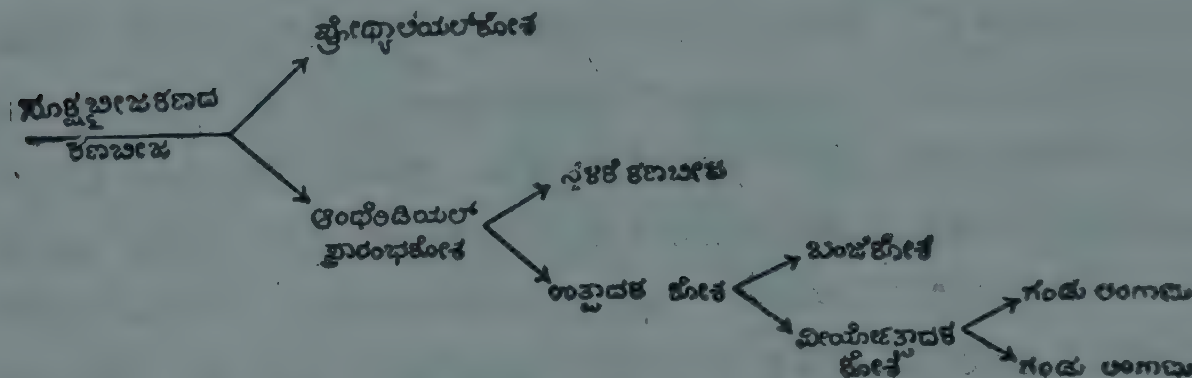
ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಸುತ್ತಲೂ ಆವರಣ ಪದರ (Jacket layer) ವೊಂದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿತ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ತಗ್ಗನ್ನು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಕೋಣೆಗಳು (Archegoinal chambers) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಪೊರೆ ಹಾಗೂ ಮೇಲಿನ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದರಿಂದ, ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಕೋಣೆ ಪರಾಗಕೋಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2-5. ಮೈಕ್ರೋಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹವಾದ ಸಸ್ಯ. ಒಂದೇ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವೇ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ (endosperm). ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಭ್ರೂಣದ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್, ಜಾಮಿಯಗಳ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಭ್ರೂಣಾಹಾರದಂತೆಯೇ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶ. ಅದರ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಗುಣಿತ (Haploid) ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಭ್ರೂಣಾಹಾರವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕೋಶಗಳು ತ್ರಿಗುಣಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಜನ್ಯತೆ (Megasporo genesis) ಮತ್ತು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಗಿಯಬೇಕಾದರೆ ಜಾಮಿಯ ಫ್ಲಾರಿಡಾನ (*Zamia floridna*) ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ 5 ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹಾಗೂ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಬೆಳೆದು ಇಡೀ ಅಂಡಕದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್ ಅಕ್ಷ (Strobilus axis) ಹಾಗೂ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಕಾವರಣದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟೊಮ್ಯಾಟ (Stomata) ಗಳಿವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ತರ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಜಾಮಿಯ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟೊಮ್ಯಾಟಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದು (Shapiro, 1951). ಇದೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಶೋಧನೆ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟೊಮ್ಯಾಟಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಕೆಲಸವಿದೆ ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲದ ಒಂದು ವಿಷಯ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Male gametophyte Development) : ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯದೊಳಗಿರುವಾಗಲೇ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು

ಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು :

ಮೈಕ್ರೋಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Microcycas*) **ಅನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು:** ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣದ ಭಿತ್ತಿಗೆ ಎರಡು ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಳಪದರ ಇಂಟೈನ್, ಹೊರಪದರ ಎಕ್ಸೈನ್. ಬೀಜಕಣದ ತುಂಬಾ ಪಿಷ್ಟದ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದರ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣಕೋಶವೇ ಪ್ರೊಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ (Prothallial cell) (ಚಿತ್ರ 52). ಮೇಲಿನದು ಆಂಥರಿಡಿಯಲ್



ಚಿತ್ರ 53. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

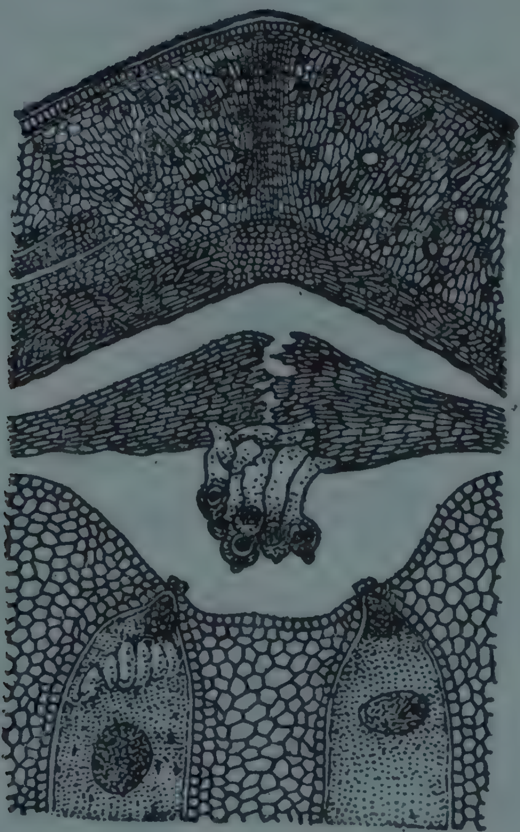
ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ (Antheridial initial). ಈಗ ಇದು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ (Tube nucleus) ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ (Generative cell) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ (Pollination) ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್ ಅಕ್ಷದ ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಉದ್ದವಾಗುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಬೇರ್ಪಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಾಮಿಯ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪರಾಗ ಪ್ರಸಾರ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ : ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಬಂದ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದಿಂದ ಒಸರುತ್ತಿರುವ ಲೋಳೆಯಂತಹ ಪದಾರ್ಥವೊಂದು (ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದು— Pollination-droplet) ಒಣಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮೇಣ ಪರಾಗಕೋಣೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಸಂಗಡವೇ ಅಂಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಶಂಕುವಿನ ಅಕ್ಷದ ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಪರಾಗಕೋಣೆಗೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಕೂಡಲೇ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಾಗುವ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಒಣಗುವಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 53). ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 53. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು

ಹೀರುವ ಬೇರಿನ ಗುಣವುಳ್ಳ (Haustorial) ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳು ನಳಿಕೆಕಣಬೀಜದೊಂದಿಗೆ (Tube Nucleus) ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಪರಾಗಕೋಣೆ ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನುಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಅಂಗಾಂಶದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಂತೆ ಕೇವಲ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನಳಿಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಬಗೆಯ ಹೀರುವ ರಚನೆಯೂ ಹೌದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅದು ಕವಲೊಡೆಯುವುದೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ಉದ್ದ 2.4 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳು. ಸುಮಾರು 14ರಷ್ಟು ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳು ಒಂದೇ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದು ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾದ ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ,

ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile Cell) ಮತ್ತು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ (Spermatogenous Cell) ಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಎರಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಾಗಿ (Sperms) ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

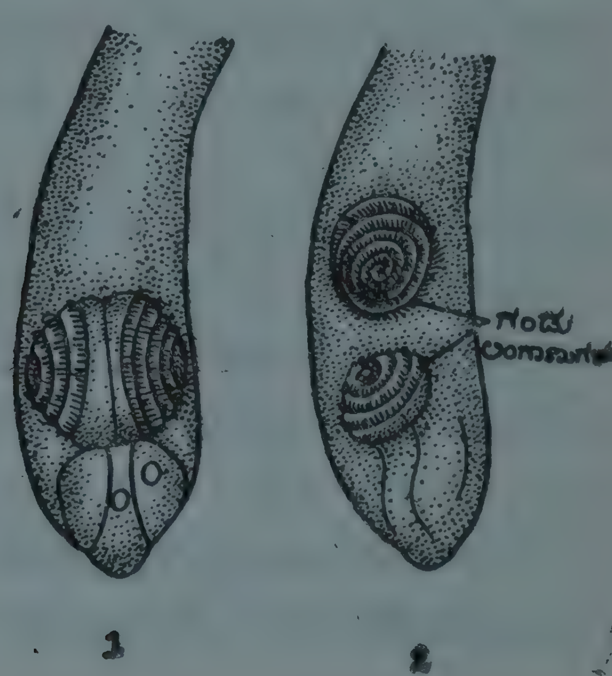
ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯುಂನ ಅತಿಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಂಜೆಕೋಶ ಹಾಗೂ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 54). ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೂ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೂ ನಡುವೆ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ



ಚಿತ್ರ 54. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಒಂದು ಹಂತ

ತಿಂಗಳುಗಳ ಅಂತರ ಇರುತ್ತದೆ (ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ರೆವಲ್ಯೂಟ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳು). ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶದ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಬ್ಲೆಫರೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಕೂಡಲೇ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಎರಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಬ್ಲೆಫರೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು (Cilia) ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 55). ಭೂತಕನ್ನಡಿಯ

ಚಿತ್ರ 55. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದು

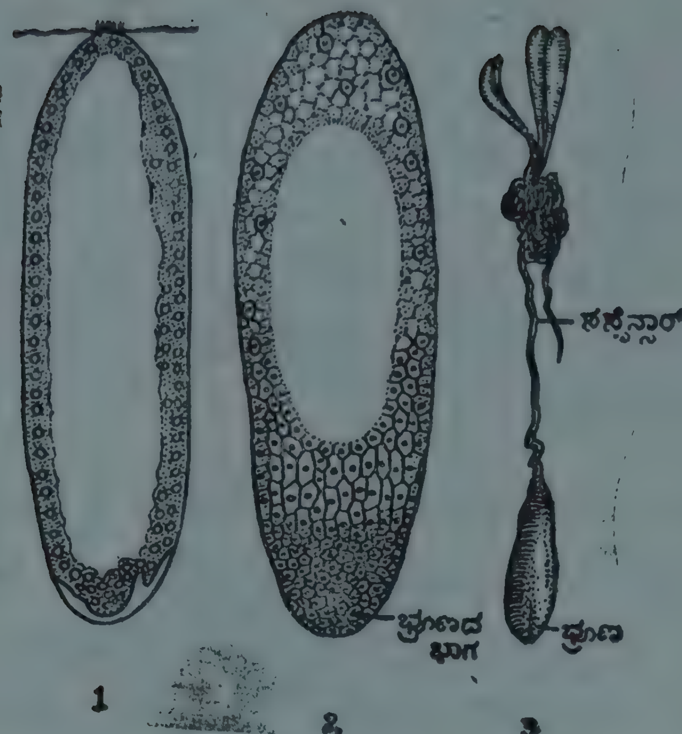


ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದಲೇ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅವು 300 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವಂತಲ್ಲದೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬಂಜೆಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಮೈಕ್ರೋಸೈಕ್ಯಾಸ್ (Microcycas). ಇಲ್ಲಿ ಅದು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು 10 ಅಥವಾ 11 ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದೊಂದರಿಂದಲೂ ಎರಡೆರಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಒಡೆದುಕೊಂಡ ನಂತರ ಹೊರಬರುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಈಜಿಕೊಂಡು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿಸರಣಾ ಒತ್ತಡವಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಅವು ಬಂದಕೂಡಲೇ ಅವು ಸುಕ್ಕುಸುಕ್ಕಾಗಿ ಜೋಲು ಬಿದ್ದು ಅಂಡಕೋಶಕ್ಕೆ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗ ಹಾಗೂ ಕೋಶರಸಗಳನ್ನು ಅಂಡಕೋಶದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲೇ ಬಿಟ್ಟು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುವಿನ ಕಣಬೀಜ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಯುಗ್ಮವನ್ನು (Zygeit) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೂ, ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೂ ನಡುವೆ ಐದು ತಿಂಗಳುಗಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜ 550 μ ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭ್ರೂಣ ಮತ್ತು ಬೀಜ (Embryo and seed): ಯುಗ್ಮ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಣಬೀಜ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಗೊಂಡು ಸುಮಾರು 64ರಿಂದ 256ರಷ್ಟು ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಟ್ರಾಬ್ (Treub, 1884) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೈ. ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮಧ್ಯದ ರಸದಾನಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭಿತ್ತಿರಚನೆ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಮೇಲ್ತುದಿಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 56). ಜಾಮಿಯ ಅಂಬ್ರೋಸ (*Zamia ambrosa*) ದಲ್ಲೂ ಕೂಡ 256 ಕಣಬೀಜಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡ ನಂತರ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಭಿತ್ತಿರಚನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಕಡೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಣಬೀಜಗಳು ಭಿತ್ತಿಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಡದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಭ್ರೂಣದ (Pro-embryo) ಅತಿತಳಗಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನಾಶಕ್ತಿ



ಚಿತ್ರ 56. ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

(Meristematic) ಅಂಗಾಂಶದಂತೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಮತ್ತು ಜಾಮಿಯಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಇವುಗಳ ತುದಿಯ ಸಾಲುಕೋಶಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿ ಈ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತಿವಲಯದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಟೊಪ್ಪಿಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. (Bryan 1952, K. Maheshwari, 1960). ಈ ಟೊಪ್ಪಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಇದ್ದು ನಂತರ ಕ್ಷೀಣಿಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಕುತ್ತಿಗೆ ಕಡೆಗಿರುವ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತಿ ಅಂಗಾಂಶದ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಸಾಲು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಉದ್ದವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತಳಭಾಗದ ವಿಭಜನಾ ಶಕ್ತಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಂಡದ ತಳಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ (ಭ್ರೂಣಾಹಾರ) ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಉದ್ದವಾಗುವ ಭಾಗವೇ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಭಾಗ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಎಲ್ಲ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂಗಳ ಯುಗ್ಮಗಳೂ ಭ್ರೂಣಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೂ, ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣವಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದವು ಬಲಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಭ್ರೂಣ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಭ್ರೂಣಾಹಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಭ್ರೂಣದ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ತುದಿಯಕೋಶಗಳು ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳನ್ನು (Cotyledans) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ಲಮ್ಯೂಲ್ (Plumule) ಇರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಅಧೋಬೀಜಪತ್ರಭಾಗ (Hypocotyl) ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೀಜಪತ್ರೀಯುಗಿಣ್ಣಿ

ನಿಂದ (Coteyl donary node) ಪ್ರಥಮ ಮೂಲದವರೆಗೆ (Radicle) ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಥಮ ಮೂಲ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪದರವಾದ ಪ್ರಥಮ ಮೂಲಕವಚ (Coleorhiza) ದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಇಡೀ ಅಂಡಕವೇ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ದಪ್ಪ ಅಂಡಕಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮೂರು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೊರ ರಸಭರಿತವಲಯ (Outer fleshy layer) ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಕಿತ್ತಳೆಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದ ಪಾಷಾಣವಲಯ (middle stong layer) ಬಹಳ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳ ರಸಭರಿತ ವಲಯ (Inner fleshy layer) ಮೃದುವಾಗಿದ್ದುದು ಪೊರೆಯಂತಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಭ್ರೂಣ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದೊಳಗಿರುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೂ ಸರಿಸುಮಾರು ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ರಸಭರಿತಭಾಗ ಒಂದು ತೆಳುಪೊರೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕ್ರಮೇಣ ಒಣಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಗಳ ಪ್ರಸಾರ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಹೊರಗಿನ ರಸಭರಿತ ಭಾಗದಿಂದಾಗಿ ಅವು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಎಪಿಜಿಯಲ್ ರೀತಿಯದು.

ಜಾಮಿಯದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ಬಲಿಯುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಹೆಣ್ಣುಶಂಕುವಿನ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳು ಕೆಳಗುದುರುತ್ತವೆ. ತಕ್ಷಣವೇ ಅವು ಮೊಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮಮೂಲದೊಂದಿಗೇ ಕೋಲಿಯೋರೈಸ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ಅನಂತರ ಬೀಜಪತ್ರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮ ಎಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳ ಪರಿವರ್ಧನೆ ಒಂದು ವರ್ಷವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ

ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸೀಮೆಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೀಜ ಹಾಗೂ ಎಳೆಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ

ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್, ಜಾಮಿಯ ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಉದ್ಯಾನವನಗಳಲ್ಲಿ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳು :

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಗುಂಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳ (Cycads) ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಈ ಅಂಡಕಗಳು ಒಂದೇ ಅಂಡಕಾವರಣ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ, ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳ ಎರಡು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಅಂಡಕಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೊರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (Outer system) ಕವಲೊಡೆಯದ ಅನೇಕ ಪಿಂಡಿಗಳಿವೆ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 12ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ). ಒಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (Inner system) ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪಿಂಡಿಗಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಬಲೆಯೇ ಇದೆ. ಇವು ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗವಲ್ಲೇ ನಿಂತುಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಅಂಡಕಾವರಣಗಳ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ (Phylogenetic) ಸಂಯೋಗ (Fusion) ವನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳ ಅಂಡಕದಂತಹ ರಚನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣದ ಇಂತಹ ದ್ವಿ ಉಗಮ (Double origin) ವನ್ನು ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ಸ್ಟೋಪ್ಸ್ (Stopes, 1905) ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದಲೇ ಸೈಕಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಉಗಮಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿ ಇವುಗಳ ಪೂರ್ವಜಸಸ್ಯಗಳೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ ವಿಷಯ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಅನ್ನು ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅನೇಕ ಪುಸ್ತಕಗಳು ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ತಾಳೆಕಲ್ಪ ಎಂದು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯಂತಹ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ನೈಜ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಸ್ಟಾಂಜೀರಿಯ (*Stangeria*) ಇನ್ನೂ ಹಿಂದುಳಿದಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಕೂಡ ಅದರ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿಗಳು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಯಾವ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಂತೆಯೂ ಇಲ್ಲ.

ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಲನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು

ಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಇನ್ನಾವ ಇತರೆ ಜೀವಂತ ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಫರ್ನ್‌ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಿದರೂ ಇವು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯವಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೆಚ್ಚುಗೊಳ್ಳದೆ ಅಂತೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರು ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಂತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು (Living fossils) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲವು ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳು ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳು

1. Abraham, *A & Mathew, P.M.*, (1962) *X and Y chromosomes of Cycas Ann. Bot.* 26: 261-6.
2. Arnold, C.A. (1953). *Evolution of Cycads. Phytomorphology* 3: 51-65.
3. Chamberlain, C.J. (1935) *Gymnosperms, Structure and Evolution*, Chicago (Reprinted 1957, N.Y.)
4. Coulter, J. M. & Chamberlain C. J. (1917). *Morphology of Gymnosperms.* Chicago.
5. Johnson, M.A. (1951) *Stem Apices of Gymnosperms. Phytomorphology,* I : 188-204.
6. Khoshoo, T.N. (1961). *Chromosome numbers in Gymnosperms. Silvae Genet.*, 10 : 1-32.
7. Khoshoo T. N. (1962) *Karyotypes of Gymnosperms.* Proc. Summer Sch. Bot. Darjeeling. 119-35.
8. Kozlowski, T.T. (1972) Ed. *Seed Biology. (Development of Gymnosperm seeds*—B. M. Johri & Hardev Singh.) Vol. I, pp. 22-69.
9. Rao, L. N. (1963). *Life history of Cycas circinalis—II, Indinn Bot. Soc.* 24 (2) : 319-32.

10. Rao, L.N. (1970) *Life history of Cycas circinalis—IV, Proc. Indian Acad. Sci.* B. LXXII. No. 4. 179-186.

11. Shapiro, S., (1951). *Stomata on the nucellus of Zamia. Vm. J. Bot.*, 38 : 47–53.

12. Sporne, K.R. (1965) *The Morphology of Gymnosperms.* Hutchinson Univ. Lib. London.

13. Treut, M. (1884) *Reserches Sur les Cycadees. 3. Embryogine du cycas circinalis. Ann. Jard. Bot. Buitcuz.* 4. 1-1

ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್

ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರುಗಳು ಕೋನಿಫೆರೋಫೈಟ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು (Coniferophytes) ನಾಲ್ಕು ಗಣಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು :

1) ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ (Cordaitales)

2) ಗಿಂಕೋಯೋಲಿಸ್ (Ginkgoales)

3) ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್ (Coniferales)

4) ನೀಟೇಲಿಸ್ (Gnetales)

ಈ ಪೈಕಿ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಗಣ (Order) ವಾಗಿವೆ.

ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು :

1) ಬಹುಪಾಲು ಎತ್ತರದ ಮರಗಳು. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಸುತ್ತಳತೆ ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಕಾಂಡಗಳು ತೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಶಿರೋಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕವಲುಗಳ ಗುಂಪೇ ಇರುತ್ತಿತ್ತು.

2) ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಬಹುವಾಗಿ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ (Pycnoxylic— ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಸಣ್ಣ ಕ್ಸೈಲಂರೇ ಗಳೊಂದಿಗೆ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದು ಬುಡ ಹಾಗೂ ಕವಲುಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ) ಮಾದರಿಯದು.

3) ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ (Spiral) ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಸರಳರೀತಿಯವು. 1 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದವು. ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿನ ಎಲೆಯಂತೆ ಇಲ್ಲವೆ ದೋಣಿಯ ಹುಟ್ಟಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯದು.

4) ಶಂಕುಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ (Compound) ರೀತಿಯವು. ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳು (Bracts) ಗೊಡ್ಡು ಮತ್ತು ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು (Appendages) ಇರುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

5) ಹೆಣ್ಣು ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು 1ರಿಂದ 4 ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

6) ಗಂಡು ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು 4-6 ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವಕ್ಕೆ 4-6 ತುದಿಯ ಪರಾಗಚೀಲ (Pollen sacs) ಗಳಿವೆ.

7) ಬೀಜಗಳು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವೀಯ ರೀತಿಯವು (Bilateral). ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಗಣವನ್ನು ಮೂರು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ: ಅವೇ ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟೇಸಿ (Eristophytaceae), ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ (Cordaitaceae) ಮತ್ತು ಪೋರೋಕ್ಸೈಲೇಸಿ (Poroxylaceae) ಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಾತಿಗಳ ವಿವರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1) ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟೇಸಿ :

ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟಾನ್ (*Eristophyton*), ಎಂಡೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Endoxylon*) ಮತ್ತು ಬಲಿಗ್ನಿಯ (*Bilignea*) ಗಳು.

2) ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ :

ಎಲೆಗಳು : ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ (*Cordaites*)

ಕಾಂಡಗಳು : ಮೀಸೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Mesoxylon = Cordaites ?*), ಮೆಟಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ (*Metacordaites*), ಪ್ಯಾರಾಪಿಟಿಸ್ (*Parapitys*), ಕೆಯ್ನೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Caenoxylon*) ಮೀಸೋಪಿಟಿಸ್ (*Mesopitys*), ಕಾರ್ಡೈಕ್ಲಾಡಸ್ (*Cordaicladus*) ಮತ್ತು ಆರ್ಟಿಸಿಯ (*Artisia*)

ಬೇರುಗಳು: ಅಮೈಲಾನ್ (*Ameylon*)

ಶಂಕುಗಳು : ಕಾರ್ಡೈಯಾಂತಸ್ (*Coraanianthus = Cordaaitanthus*)

ಬೀಜಗಳು : ಕಾರ್ಡಿಯೊಕಾರ್ಪಸ್ (*Cardiocarpus = cardaicarpus*). ಮಿಟ್ರೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Mitrospermum*) ಮತ್ತು ಕಮಾರಾಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Kamaraspermum*)

3) ಪೋರೋಕ್ಸೈಲೇಸಿ :

ಕಾಂಡವ ಜಾತಿ—ಪೋರೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Poroxylon*)

ಬೀಜ—ರಾಬ್ಡೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Rhabdospermum*)

ಆರ್ನಾಲ್ಡ್ (Arnold, 1947), ಸ್ಕಾಟ್ (Scott, 1923) ಮತ್ತು ಸಿವಾರ್ಡ್ (Seward, 1919) ರವರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಗಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕುಟುಂಬ ಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1. ಪಿಟಿಯೇಸಿ (Pityaceae)
2. ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ (Cordaitaceae)
3. ಪೋರೋಕ್ಸೈಲೇಸಿ (Poroxylaceae)

ಪಿಟಿಯೇಸಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಬುಡಗಳ (Trunks) ಒಳರಚನಾಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ಯಾಲಿಕ್ಸೈಲಾನ್ *(Callixylon)*, ಆರ್ಕಿಯೋಪಿಟಿಸ್(*Archaeopitys*) ಮತ್ತು ಪಿಟಿಸ್ *(Pitys)*ಗಳು ಈ ಕುಟುಂಬದ ಜಾತಿಗಳು. ಇವು ಡಿವೋನಿಯನ್ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಯುಗದ ವಾದ್ದರಿಂದ ಇತರ ಎರಡು ಕುಟುಂಬಗಳಿಗಿಂತ ಬಹು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದವು. 1960 ರಲ್ಲಿ ಬೆಕ್ (Beck) ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಆರ್ಖಿಯಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಲೆಗಳು (ಫಿಲಿಕಾಪ್ಸಿಡದ ಒಂದು ಗುಂಪಾದ ಆರ್ಖಿಯಾಪ್ಟೆರಿ ಡೇಲಿಸ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟುದು) ಕ್ಯಾಲಿಕ್ಸೈಲಾನ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದಂತಾಯಿತು. ಡಿವೋನಿಯನ್ ಕಾಲದ ಭಿನ್ನಬೀಜಕಣೀಯತೆಯುಳ್ಳ (Heterosporous) ಆರ್ಖಿಯಾಪ್ಟೆರಿಸ್ (*Archaeopteris*) ಫರ್ನ್ ಕ್ಯಾಲಿಕ್ಸೈಲಾನ್ ರೀತಿಯ ಕಾಂಡವನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರ-ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (Progymnosperms) ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಪಿಟಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಜಾತಿಗಳ ಸ್ಥಾನಮಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ಬೀರಿದೆ.

ಪೋರೋಕ್ಸೈಲೇಸಿ (Poroxylaceae) : ಪರ್ಮೊಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ಯುಗದ ಪೋರೋಕ್ಸೈಲಾನ್ ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿದೆ. ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೆರಡೂ ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಈ ಕುಟುಂಬ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸೇತುವೆಯಂತಿದೆ. ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ ಲೈಜಿನೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ ಒಳರಚನೆಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ (Secondary xylem) ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಕ್ಸೈಲಂ ರೇಗಳು ಮೂರು ಕೋಶಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆಯೇ 12 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊರಮುಖ (Exarch) ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂ ತಂತುಗಳಿವೆ. ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ *(Pith)*

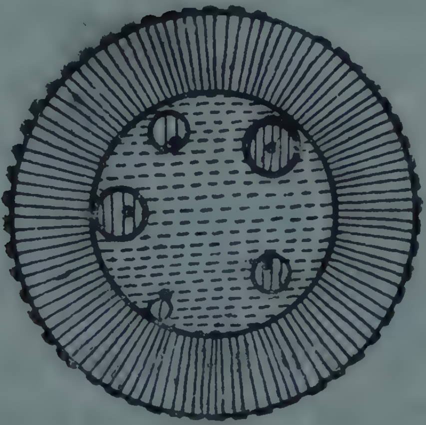
ಇದೆ. ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೂಡ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪೋರೋಕ್ಸೈಲಾನ್ ಅನ್ನು ಬಹುಶಃ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳೊಂದಿಗೇ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತೋ ಏನೋ. ಪೋರೋಕ್ಸೈಲಾನ್‌ನ ಎಲೆಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್‌ನ ಎಲೆಗಳಂತೆ 1ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದವು. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗಿದ್ದ ಬೀಜಗಳು ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್ *(Cardiocarpus)* ಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಪಡೆದಿದ್ದವು. (ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಲ್ಲಿ.) ಪೋರೋಕ್ಸೈಲಾನ್ ಯಾವ ರೀತಿ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಕೆಲವರಂತೂ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ (Conifers) ಉಗಮಕ್ಕೂ ಪೋರೋಕ್ಸೈಲೇಸಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನಾವು ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಪರ್ಮೋಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಉಗಮ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಪೋರೋಕ್ಸೈಲೇಸಿಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಕಾರಣವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಘಂಟಾಘೋಷವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟೇಸಿ (Eristophytaceae) :

ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟಾನ್ *(Eristophyton)* ಎಂಡೋಕ್ಸೈಲಾನ್ *(Endoxylon)* ಮತ್ತು ಬಿಲಿಗ್ನಿಯ *(Bilignia)* ಜಾತಿಗಳು ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿವೆ. ಒಂದಾನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವು ಕೆಲಮೋಪಿಟಿಯೇಸಿ *(Calamopityaceae)* ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಅವುಗಳ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ (Pycnoxylic) ಮಾದರಿಯ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಿಂದಾಗಿ ಲೇಸಿ (Lacey, 1953) ಇವು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರು (ವಿ.ಸೂ. ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಎರಡು ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಾನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್—Monoxylic ಮತ್ತು ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್. ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಮಾದರಿಯದಕ್ಕೆ ಹಿಂದೆಯೇ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮಾನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್‌ರೀತಿಯದು ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಗಲವಾದ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ರೇಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಅಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಕರವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಮಾದರಿಯದು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು).

ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟಾನ್ *(Eristophyton)* ನಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಪಿತ್ ಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಕೆಲವೇ ಸರ್ಕಂ ಮೆಡುಲರಿ ತಂತುಗಳಾಗಿ (Circum medullary

strands) ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡಿರುವ ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 57).



ಚಿತ್ರ 57. ಎರಿಸ್ಟೋಫೈಟಾನ್ ಕಾಂಡದ ಸೀಳಿಕೆ

ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇವುಗಳಲ್ಲನೇಕವು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎಲೆಯು ವಾಹಕಕುರುಹಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಅದು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೂ ತಂತು ಹೊರಚಲಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅದು ಮಧ್ಯಮುಖ (Mesarch) ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಅದರ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಪಕ್ಕದ ತಂತುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಒಳಮುಖ (Endarch) ವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಎಂಡೋಕ್ಸೈಲಾನ್ *(Endoxylon)* ಇದರಂತೆಯೇ ಇದ್ದರೂ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಳಮುಖ ತಂತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಈ ಎರಡೂ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದ ಅಂಗಾಂಶ ಶುದ್ಧ ಪಿತ್ ಆಗಿತ್ತು (Pure pith). ಆದರೆ ಬಿಲಿಗ್ನಿಯ *(Bilignea)* ದಲ್ಲಿ ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ 5/13ರ ಪತ್ರಸಂಯೋಗ (Phyllotaxy) ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೂ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಕ್ಸೈಲಂ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಇವು ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ ಹಾಗೂ ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ (Cycadopsida & Coniferopsida) ಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಎಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಇವುಗಳ ನೈಜ ಸಂಬಂಧಗಳು ಸಂಶಯಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯಾಸ್ಪದವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ (Cordaitaceae) :

ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್ ಯುಗದ ಅಂತಿಮಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ ಹಾಗೂ

ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದದ್ದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಸಮಕಾಲೀನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳೆಂದು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಬಾಹ್ಯಸ್ವರೂಪ ಭಿನ್ನರೀತಿಯದು. ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ಯುಗದಲ್ಲಿ ಪಡೆದವು. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಭವ್ಯವೃಕ್ಷಗಳ ವಿಸ್ತಾರಯುತ ಅರಣ್ಯಗಳಿದ್ದುವು. ನೆಟ್ಟಗೆ ಬೆಳೆಯುವ ಮಾನೋಪೋಡಿಯಲ್ ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳ ಮರಗಳು 100 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಸಿವಾರ್ಡ್ (Seward) ರವರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ನ್ಯೂಕ್ಯಾಸಲ್‌ನಿಂದ ವರದಿಮಾಡಿರುವ ಬುಡ 72ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೂ ಅಸಂಪೂರ್ಣಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇತ್ತು. ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡ ಎಲೆಗಳಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 58). ಇವು



ಚಿತ್ರ 58. ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್‌ನ ಪುನರ್ರಚನೆ

ಮೇಲೆ ನೋಡಲು ಐರಿಸ್ ಎಲೆಗಳಂತೆ *(Iris)* ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಸ್ಪ್ರಾಪ್ ಆಕಾರಕ್ಕಿರುವೆ ಇವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ 15–20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು 1 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಗಲ 15ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳು. ಎಲೆಗಳು ಬಹು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿದ್ದವು. (ಚಿತ್ರ 59). ಚರ್ಮದಂತೆ ಒರಟಾಗಿದ್ದ



ಚಿತ್ರ 59. ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ ಲೆವಿಸ್‌ನ ಫಲವಂತ ಕವಲು

ಅವು ಶುಷ್ಕಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಅಂಚು ಅಖಂಡವಾಗಿತ್ತು. ದ್ವಿಶಾಖೀಯ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸ (Dicho·amons ven·ation) ವಿದ್ದಿತು. ನಾಳಗಳು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿ ಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದು ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಗ್ರಾಂಡ್ ಯೂರಿ (Grand Eury, 1877) ಕಾರ್ಡೈಟೀಸ್ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಮೂರು ಉಪಜಾತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. (1) ಯೂಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ *(Eu-cordaites)* ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಮೊಂಡು ತುದಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು (2) ಡೋರಿಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ *(Dory-cordaites)* ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಮೊನಚಾದ ತುದಿ ಪಡೆದಿರುವುದು (3) ಪೋವ ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ *(Poa-cordaites)* ಹುಲ್ಲಿನ ಎಲೆಗಳಂತೆ ಚಿಕ್ಕವು 3ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಗಲದವು. ಒಳ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ : ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಅನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಹೈಪೊಡರ್ಮಿಸ್ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳವರೆಗೂ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಿಸೋಫಿಲ್ (Mesophyll) ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿರ ಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಯೆಡ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪಾಂಜಿ ಪದರಗಳಾಗಿ (Paliside and spongy layers) ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳು (Stomata) ಹ್ಯಾಪ್ಲೋಕೀಲಿಕ್ (Haplochelic)—ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ ಎರಡು ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳನ್ನು (Guard cells) ಮಾತ್ರ ಒದಗಿಸು ತ್ತದೆ. ಸಬ್ಸಿಡಿಯರಿ ಕೋಶಗಳು (Subsidiary cells) ಪಕ್ಕದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ (ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡಿರುವುವು) ರೀತಿಯವು. 4-6 ಸಬ್ಸಿಡಿಯರಿ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯನಾಳಗಳು ಮಧ್ಯಮುಖ (Mesarch) ವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬಹಿರ್ಮುಖ (Exarch). ಆಧುನಿಕ ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಂತೆಯೇ ಅಡ್ಡಡ್ಡ ನಾಗಿ ಉದ್ದನಾಗಿರುವ (Transversly elongated) ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ನಾಳಗಳು (Veins) ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಿವೆ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲೂ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಾ ಪಗಾಮಿ (Centripetal) ಕ್ಸೈಲಂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ (Centrifugal) ಕ್ಸೈಲಂ ಕೂಡ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಪ್ರತಿ ಎಲೆಗೂ ಎರಡು ವಾಹಕಕುರುಹುಗಳು ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಗಿಂಕೊಗೆ *(Ginkgo)* ಹೋಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಎರಡೂ ವಾಹಕಕುರುಹುಗಳ ಉದ್ಭವದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಗಿಂಕೋದಲ್ಲಿ ಅವು ಕಾಂಡದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದೇ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನಿಂದ ಉಗಮಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವಾಗ ಉಪವಿಂಗಡಣೆಗೊಂಡು ಎಲೆಬುಡವನ್ನು ಅನೇಕ ವಾಹಕಕುರುಹುಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಹಿಂದೆ ಎಲೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸ ಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಆ ಹೆಸರನ್ನು ಇಡೀ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಅದರ ಒಳರಚನೆ : ಕಾಂಡದ ಬುಡದ ಸುತ್ತಳತೆ ಸುಮಾರು 1 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟಿತ್ತು. ಮರದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಈ ಸುತ್ತಳತೆ ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮರದ ಕಾಂಡ ನೋಡಲು ತೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾಂಡದ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1) ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ (*Cordaites*)
2) ಕಾರ್ಡೈಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Cordaixylon*)
3) ಡ್ಯಾಡೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Dadoxylon*)
4) ಮೀಸೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Mesoxylon*)
5) ನೊಗ್ಗೆರತಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ (*Noeggerathiopsis*)

ಎಲೆಗಳಿಲ್ಲದ ಕವಲಿನ ಅಡಕಗಳನ್ನು (Branch compressions) ಕಾರ್ಡೈಕ್ಲಾಡಸ್ (*Cordaicladus*) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಿತ್ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನು (Pith casts) ಆರ್ಟಿಸಿಯ (*Artisia*) ಅಥವಾ ಸ್ಟರ್ನ್‌ಬರ್ಜಿಯ (*Sternbergia*) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 60a). ಮೇಲಿನ

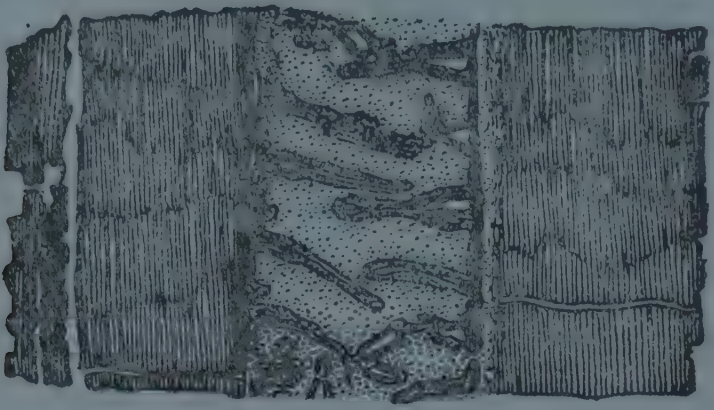


ಚಿತ್ರ 60a. ಪಿತ್‌ಪಡಿಯಚ್ಚು ಆರ್ಟಿಸಿಯ

ಕಾಂಡದ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಡ್ಯಾಡೋಕ್ಸೈಲಾನ್ ಇಂಡಿಕಂ (*Dadoxylon indicum*) ಮತ್ತು ನೊಗ್ಗೆರತಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ ವಿಟ್ಟಿಯಾನ (*Noeggerathiopsis whittiana*) ಎಂಬುವುಗಳು ಭಾರತದ ಕೆಳ ಗೊಂಡವನ ಪದರಗಳಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿವೆ.

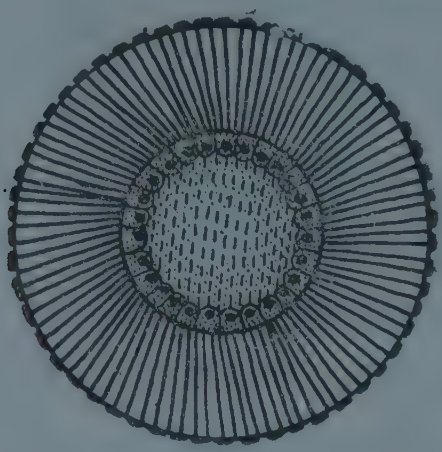
ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ ಭಾಗವಿದೆ. ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂ ಇದ್ದು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ದಪ್ಪ ಪದರವಿದೆ. ಪಿತ್ 1–10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿದೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿದೆ. ಅಂಟು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಕಾಂಡದ ತುದಿ ಉದ್ದನಾಗುವಾಗ ಪಿತ್ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಡ್ಡನಾಗಿ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಅಡ್ಡ ಸೆಪ್ಟ (Septa) ಪದರಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನೇ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪಿತ್ ಸೆಪ್ಟಗಳನ್ನು ನಾವು ಜುಗ್ಲಾನ್ಸ್

(Juglans) ನಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಪಿತ್ ಅಚ್ಚುಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 60b.)



ಚಿತ್ರ 60b. ಪಿತ್‌ಸೆಪ್ಟಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಕಾಂಡದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ (Primary xylem) ಒಳಮುಖ (Endarch) ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳ (Vasaular bundles) ಒಂದು ವಲಯವಿದೆ. ಮೀಸೋಕ್ಸೈಲಾನ್‌ನಲ್ಲಿ (*Mesoxylon*) (ಚಿತ್ರ 61a.) ಎಲೆಯ ವಾಹಕಕುರುಹುಗಳಿಗೆ

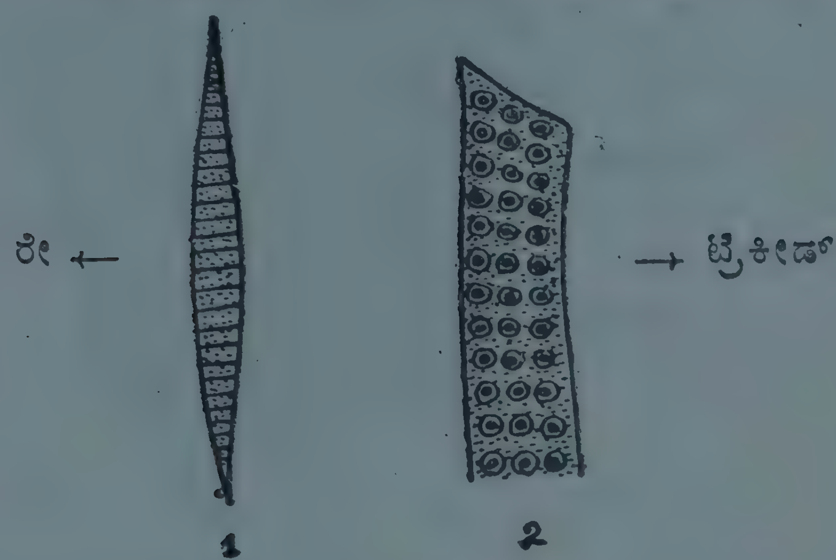


ಚಿತ್ರ 61a ಮೀಸೋಕ್ಸೈಲಾನ್‌ನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ಉಗಮಸ್ಥಾನಗಳಾಗಿರುವ ಪಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಮುಖ (Mesarch) ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂನ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ಉಂಗುರಗಳು, ಸುರುಳಿ, ಬಲೆರೀತಿಯು, ಏಣಿರೂಪದ ಅಥವಾ ಕುಳಿಗಳ ರೂಪದವಾಗಿರಬಹುದು. ಮೂಲ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂಗಳ ನಡುವೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೂ ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಿತ್ ಮತ್ತು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿರುವ ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಒಂದು ದಪ್ಪ ಪದರವಾಗಿದೆ. ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ತೆಳ್ಳಗೆ ಉದ್ದಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ (Radial walls) ಅಂಚುಳ

ಕುಳಿಗಳನ್ನು (Bordered pits) ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಕುಳಿಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಿರಬಹುದು. ರೇ (Ray) ಗಳು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನವು (ಚಿತ್ರ 61b). ಈ



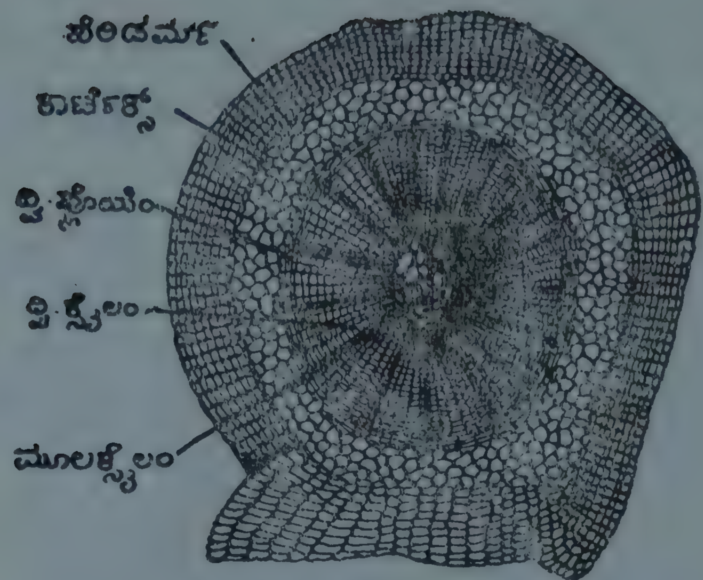
ಚಿತ್ರ 61b. ರೇ ಮತ್ತು ಟ್ರೆಕೀಡ್

ಕೋಶಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕಪ್ಪು ರಾಳಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು (Resin materiales) ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳು (Resin ducts) ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಂಟಿನ (Gum) ನಾಳಗಳಿವೆ ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ಇದೆ.

ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳ ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳು ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಕೋಶದಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಕ್ಸೈಲಂರೇಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು —ಈ ಎರಡು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಈಗಿನ ಅರಕೇರಿಯ *(Arancaria)* ಸಸ್ಯದ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂಅನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಪ್ಯಾರಾಪಿಟಿಸ್ *(Parapitys)*ಗೆ ಮಧ್ಯಮುಖ *(Mesarch)* ಕ್ಸೈಲಂ ಇದ್ದಿತು.

ಪರ್ಮಿಯನ್‌ನ ಎರಡು ಜಾತಿಗಳಾದ ಕೇನೋಕ್ಸೈಲಾನ್ *(Caenoxylon)* ಮತ್ತು ಮೀಸೋಪಿಟಿಸ್ (Mesopitys) ಗಳು ಒಳಮುಖ ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂ (Endarch primary wood) ಅನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಪಿತ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಭಾಗಗಳಿದ್ದವು.

ಬೇರುಗಳು : ಬೇರಿನ ಮಾದರಿ ಜಾತಿಯನ್ನು ಅಮೈಲಾನ್ *(Ameylon)* ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಧ್ಯದ ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲ್ ದ್ವಿಬಾಹು (Diarch), ತ್ರಿಬಾಹು (Triarch) ಇಲ್ಲವೆ ಚತುರ್ಬಾಹು (Tetrarch) ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಇರುತ್ತದೆ — (ಚಿತ್ರ 61c). ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಒಳ ಭಾಗದಿಂದಲೇ



ಚಿತ್ರ. 61c. ಅಮ್ಯೆಲಾನ್ ಬೇರಿನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ಉದ್ಭವವಾದ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಪೆರಿಡರ್ಮ್ (Periderm) ಇದೆ. ಹಾಲ್ಕೆಟ್ (Halket, 1930) ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮೂಲದ (Endotrophic mycorhizal) ಶಿಲೀಂಧ್ರವೊಂದು ಇದ್ದಿತು.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು :

ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳೆರಡನ್ನೂ ಕಾರ್ಡೈಯಾಂತಸ್ *(Cordaianthus)* ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ನಿಜವಾದ ಹೆಸರು ಕಾರ್ಡೈಟಾಂತಸ್ *(Cordaitanthus)* ಎಂದಿರಬೇಕೆಂದು ಫ್ರೈ (Fry) 1955ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಯೂರಿ (Grand Eury, 1877) ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin) ರವರುಗಳ ಮಹತ್ತರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ಇವುಗಳ ರಚನಾವಿವರಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿವೆ.

ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ (Main axis) ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳನ್ನು (Distchous Gratcs) ಪಡೆದಿತ್ತು. (ಚಿತ್ರ 62a.)



ಚಿತ್ರ 62a.
ಗಂಡು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯ
ಒಂದು ಭಾಗ

ಇವುಗಳು ದ್ವಿತೀಯಕ ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು (Secondary fertille shoots) ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಇವನ್ನು ಗಿಡ್ಡು ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು (Dwarf shoots) ಅಥವಾ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈ (Strobili) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಗೊಡ್ಡು ಹಾಗೂ ಫಲವಂತ (Sterile and fertile) ಉಪಾಂಗ (Appendage) ಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 62b). ಗೊಡ್ಡು ಹಾಗೂ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು



ಚಿತ್ರ 62b. ಕಾ. ಪೆಂಜೋನಿಯ ಗಿಡ್ಡು ಪ್ರಕಾಂಡದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಒಂದೇ ಪತ್ರ ಸಂಯೋಗದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಿಡ್ಡಾದ ಅಕ್ಷವಿದೆ.

ಕಾರ್ಡೈಯಾಂತಸ್ ಸೂಡೋಫ್ಲೂಟಾನ್ಸ್ *(Cordaianthus pseudo fluitans)* ನ ಚಿತ್ರವು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಕವಲೊಡೆದಿವೆ. ಅವು ಅನೇಕ ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ನೋಟಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡೂ ಅರ್ಧಗಳು ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಅಂಡಕಾವರಣ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ದ್ವಿಸಮರೂಪತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಡೈಯಾಂತಸ್ ವಿಲಿಯಂಸೋನಿ *(C. Williiamsonii)* ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗವೂ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದಿದ್ದು ಒಂದೇ ಅಂಡಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಗೊಡ್ಡು ಉಪಾಂಗಗಳ ನಡುವೆ ಹೂತುಹೋದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 63).

ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳು (Male cones) :

ಫಲವಂತ ಹಾಗೂ ಗೊಡ್ಡು ಉಪಾಂಗಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದವು. ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು ಆರು ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಪರಾಗಚೀಲಗಳು

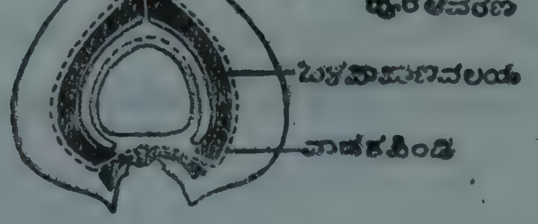


ಚಿತ್ರ 63. ಕಾ. ವಿಲಿಯಮಸೋನಿಯ ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡದ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ

ಉದ್ದನಾಗಿದ್ದವು. ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳಿಗೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ (Vasular supply) ನಡೆಸುವ ಪಿಂಡಿ (Bundle)ಗಳ ದ್ವಿಶಾಖೀಯತೆ (Dicheotomy) ಉಪಾಂಗಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಟೇಲೋಮ್ ರಚನೆಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕವೇಳೆ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಇವಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಗಳು (Seeds) :

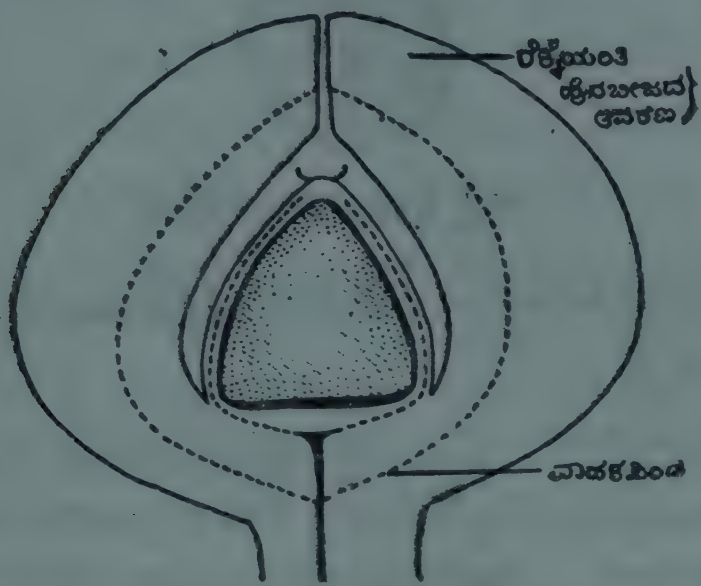
ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳ ಜಾತಿಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವುಗಳೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅವು ಕಾರ್ಡೈಟೇಸಿಯ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಅಂಗಗಳೊಡನೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಎಲ್ಲವೂ ಬಹು ಸರಳ ಪರಾಗಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ತಳಭಾಗವನ್ನು (Chalazal end) ಬಿಟ್ಟರೆ ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿಯೆ ಇತ್ತು. ಮಿಟ್ರೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಕಾಂಪ್ರೆಸಮ್ *(Mitrospemrum compressum)* ನಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿ ಬೀಜದ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ನಂತರ ಅಂಡಕಾವರಣ ಎರಡೂ ಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸುವ ಮೊದಲು ಪಾಷಾಣವಲಯವನ್ನು (Stony layer) ಭೇಧಿಸಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 64).



ಚಿತ್ರ 64. ಮಿಟ್ರೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಕಾಂಪ್ರೆಸಂನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ

ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್ (Cordiocarpus) ನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಈ ರೀತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಬೀಜದ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಪ್ರಧಾನಪಿಂಡಿ (Main bundle)

ಎರಡು ಅಂಡಕಾವರಣದ ಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟನಂತರ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ತಳಭಾಗದ ತನಕ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಟ್ರೆಕೀಡ್ ತಟ್ಟೆ (Tracheidal plate)ಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಪಿಂಡಿಗಳು (Discrete bundles) ಮೂಡಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಅಂಚಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸಿವೆ (Smith, 1964) (ಚಿತ್ರ 65a).



ಚಿತ್ರ 65a. ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಕೆಳಗಿನ ಗೊಂಡವನ ಪದರಗಳಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಎರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳು ದೊರಕಿವೆ. ಅವೇ ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್ ಸಹನಿ (*Cardio carpus sahnii*) ಮತ್ತು ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್ ಇಂಡಿಕಸ್ (*Cardiocarpus inaicus*) ಗಳು.

ಕಾರ್ಡೈಟೀಸಿಯ ಕೆಲವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಸಮಾರಾಪ್ಸಿಸ್ (*Samaropsis*) ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಬೀಜಗಳ ಸಾರ್ಕೋಟೆಸ್ಟ (ಹೊರ ರಸಭರಿತ ವಲಯ) ಬಹು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು, ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಆಂಡ್ರೂಸ್ (Andrews, 1946)ರವರು ವರದಿಮಾಡಿರುವ ಕಮಾರೊಸ್ಪರ್ಮಮ್‌ಗೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಬಗೆಯ ಕೋಣೆಯಿದೆ. ಬಹುಶಃ ಇದು ತೇಲಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದು.

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ ಸೂಚ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳೂ ಕೂಡ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. (Andrews ಮತ್ತು, Felix, 1952). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳೂ ಕೂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಪರಾಗಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಎಕ್ಸೈನ್ ಮತ್ತು ಇಂಟೈನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯ ಚೀಲ

(Air sae) ವೊಂದು ಇವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಪರಾಗರೇಣುಗಳೊಳಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬಹುಶಃ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳಾಗಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 65b). (ಆಧುನಿಕ ಅರಕೇರಿಯ–



ಚಿತ್ರ 65b. ಪರಾಗರೇಣು

Araucaria ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿರುವಂತೆ). ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1936) ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್ (*Cardiocarpus*) ಮತ್ತು ರ್ಯಾಬ್ಡೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Rhabdospermum*)ಗಳ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿರುವುದು ಒಂದು ನಿಗೂಢ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿಯ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇವು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವ ಒಳ ಅಂಡಕಾವರಣದ (Inner integument) ಅನೇಕ ಬೇರೆಬೇರೆ ಹಾಲೆಗಳನ್ನು (Lobes) ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಆನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇನಾದರೂ ಸತ್ಯವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಮೂಲತಃ ಆರೀಯಸಮಾಂಗತೆ (Radial symmetry) ಯುಳ್ಳ ಬೀಜಗಳುಳ್ಳ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡಿರಬೇಕು ಎಂದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು (Smith, 1964). ವಿಷಯ ಹೀಗಿದ್ದರೆ ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ (Cycadopsida) ಮತ್ತು ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳು ಮಬ್ಬಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಡಿಯೋಕಾರ್ಪಸ್ ಸ್ಪೈನೇಟಸ್ (*Cardiocarpus spinatus*) ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಅಂಡುಲೇಟಂ (*Taxospermum undulatum*) ಎಂಬ ಎರಡು ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ವಾಹಕತಂತುಗಳು (Nucellar strands) ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಕೈಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಂಡಕಗಳ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವಾಹಕತಂತುಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

1. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿತಗೊಳ್ಳದಿರುವಿಕೆ.
2. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ಗೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನಷ್ಟವಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ಇರಲೇಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವಿಲ್ಲ.

3. ವಾಹಕ ಪೂರ್ಕೈಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಸ್ಥಿತಿ (Derived state) ಇರಬಹುದು.

ಸಂಬಂಧಗಳು (Affinities) :

ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್ ಯುಗದ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅವು ಸುಮಾರಾಗಿ ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ ಹಾಗೂ ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ ಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ಅರ್ಥ ಅವು ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಿಂದ (Cycads) ಉಗಮಗೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಂದ ಶಂಕು ವೃಕ್ಷಗಳು ಉಗಮವಾಗಲು ಅವಕಾಶವಾಗಿದೆ ಎಂವಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಹಾಗೂ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ವೈಕಾಸಿಕ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದಂತಾಗಿದೆ ಅಷ್ಟೇ.

ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಹೋಲಿಕೆಗಳು :

1. ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ ಭಾಗ
2. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಇರುವಿಕೆ
3. ಸುಮಾರಾಗಿ ಸರಳರಚನೆಯ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರದ ಬೀಜಗಳು.
4. ಬಹುಶಃ ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು.

ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಹೋಲಿಕೆಗಳು :

1. ದೊಡ್ಡಪಿತ್ ಭಾಗ
2. ಮೀಸೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Mesoxylon*) ಕೇಂದ್ರಪಗಾಮಿ ಕ್ಸೈಲಂ ಪಡೆದಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ಅದರ ಎಲೆ ವಾಹಕಕುರುಹುಗಳು ದ್ವಿತಂತು (Double Stand) ಗಳಾಗಿದ್ದವು.
3. ಲೈಜಿನೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ ರೀತಿಯ ಒಳರಚನೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಪೋರೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Poroxylon*) ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು :

1. ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ದೈತ್ಯಾಕಾರಗಳು

2. ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ "ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ" (Infloresence) ಸ್ಪೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ.
4. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ (Pycnorylic) ಮಾದರಿಯದು.

ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು :

1. ಬಹುಶಃ ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು.
2. ದ್ವಿಪತ್ರವಾಹಕ ಕುರುಹು (Double leaf trace) ಮುಂತಾದುವು. ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
3. ಕೆಲವು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಿಗ್ಮೋಫಿಲ್ಲಂ (*Psygmo phyllum*) ರೀತಿಯ ಎಲೆಗಳಿರುವುದು ಮುಂತಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ.

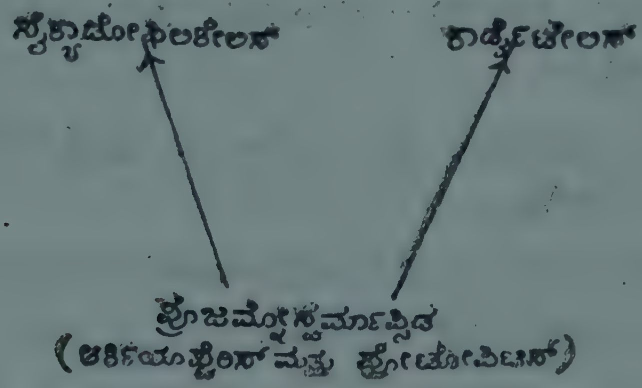
ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್‌ಗಳು :

ಭವ್ಯ ಸ್ವರೂಪ ಪಡೆದಿರುವುದು, ಉನ್ನತ ವೃಕ್ಷಗಳಾಗಿರುವುದು ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯವಿದೆ. ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ ತಾಳಕಲ್ಪದ ಪಿನ್ನ್ಯೂಲ್‌ನ ಒಳರಚನೆಯಂತೆಯೇ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯಸ್ವರೂಪ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಾದ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ (*Podocarpus*) ಮತ್ತು ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ (*Agathis*)ಗಳ ಎಲೆಗಳಂತಿದೆ. ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು 29 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಉದ್ದವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ ಎಲೆಗಳು 17 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರಬಲ್ಲವು.

ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಬಹುಸಾಲಿನ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳು ಮತ್ತು ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳು (Resin ducts) ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳದ ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ (Araucariaceae) ಯೊಂದಿಗೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದ ಪೈನೇಸಿ (Pinaceae)ಯೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹೋಲಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಕ್ಸೈಲಂ ಸಾಮ್ಯಗಳು ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಯ ಪ್ರಾಚೀನತೆಯನ್ನು ಸಾರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಕೆಲವು ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ "ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯ" ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿರು

ವುದು, ಇದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಅಬೈಟಿನೆ (Abietineae) ಯ ಶಂಕುವಿಗೂ ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೆ ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಲು ಅವಕಾಶವಾಗಿದೆ. ಲೆಬಾಕಿಯ (*Lebachia*) ಮತ್ತು ಸೂಡೋವೋಲ್ಟ್ಸಿಯ (*Pseudovoltzia*) ಮುಂತಾದ ಪೇಲಿಯೋಜೋಯಿಕ್ ಯುಗದ ಶಂಕುಜಾತಿಗಳು ಈ ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಸೇತುಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಆಧಾರಗಳನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದರೂ ಅವು ಯಾವ ರೀತಿ ಉಗಮಗೊಂಡವು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎಂತಹ ಮುಂದುವರಿದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆಯೆಂದರೆ, ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಿಂದೆ ಬಹುಕಾಲದ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಿದ್ದೇ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಏನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಮೆಡುಲ್ಲೋಸೇಸಿಯ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಬೀಜಗಳು ಉಗಮವಾದವು ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ (Smith, 1964) ಇತರ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಬೇಕಾಗಿವೆ. ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಮಕಾಲೀನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು. ಇವುಗಳ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಕ್ (Beck, 1960, 1962)ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ:



ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಇದೇ ಅಂತಿಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೆಂದು ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಕೆಲವು ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Andrews, H. N. (1961). *Studies in Fossil Botany.* John Wiley & Sons N.Y.
2. Arnold, C. A. (1947) *An Introduction to Palaeobotany* N. Y. & London.
3. Arber, A. (1910). *Mitrospermum. Ann. Bot.* 24 : 491-509
4. Chamberlain, C. J. (1935). *Gymnosperms–Structure & Evolution.* Chicago (Reprinted N. Y. 1957)
5. Florin, R. (1936). *Pollen grains of Cordaitales. Svensk Bot. Tidskr.*, 30 : 624-51.
6. Florin (1951). *Cordaitales and Conifers, Acta Horti* Bergiani, 15 : 285-388.
7. Fry, W.L., (1955) *Cordianthus. Bull. Torrey Bot. Club.* 82 : 486-90.
8. Grand' Eury, F. C., (1877) *Cordaitales. Mem, Acad. Sci., Paris,* 24 : 1-624.
9. Halket, A. C (1930). *Rootlets of Ameylon. Ann. Bot,* 44 : 865-905
10. Lecey W. L. (1953). *Eristophyton and Endoxylon. Ann. Bot.* 17 : 579-96.
11. Long, A. G. (1963). *Fronds associated with Pitys. Trans. roy. Soc. Edinb.*, 65 : 211-24.
12. Smith, D. L. (1964). *Ovule Evolution. Biol. Rev.*, 39, 137-59.
13. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms :* Hutchinson Univ. Lib. London.
14. Sterling, C., (1963) *Male Gametophytes of Gymnosperms. Biol. Rev.*, 38 : 167-203.
15. Traverse, A., (1950). *Mesoxylon. Ame. J. Bot*; 37 : 318-25

ಗಿಂಕೋಯೋಲಿಸ್

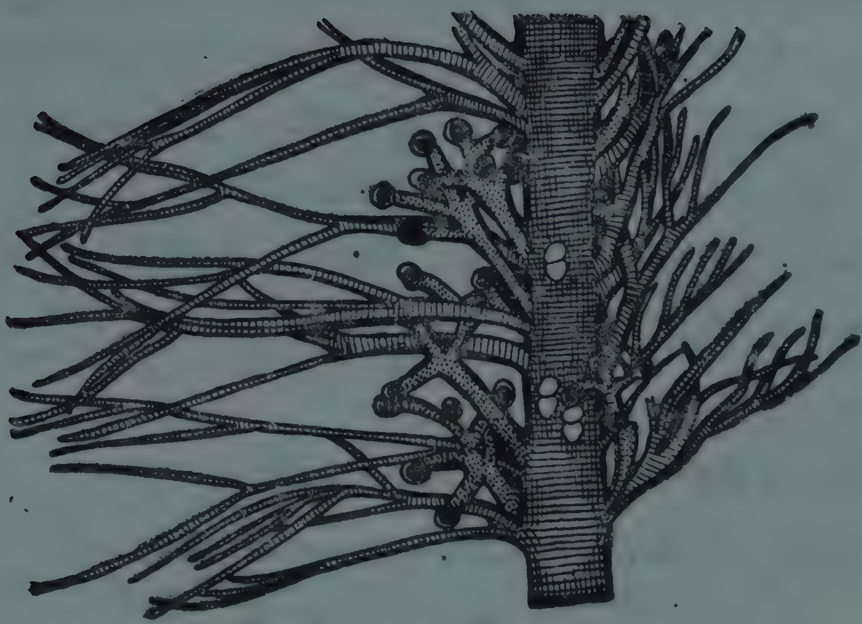
ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯ ಮರದ ಆಕಾರ, ಕ್ಸೈಲಂ ಹಾಗೂ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಗಳಿಂದಾಗಿ ಗಿಂಕೋಯೋಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ (Coniferopsida) ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಇತರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಇವನ್ನು ಒಂದು ಬೇರೆ ವಿಭಾಗದಲ್ಲೇ ಇಡಬಾರದೇಕೆ? ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿವೆ. ಕೆಲವರು ಬೇರೆ ವರ್ಗ ಗಿಂಕಾಪ್ಸಿಡ (Ginkgopsida)ನಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಭಾಗವಾದ ಗಿಂಕೋಫೈಟ (Ginkgophyta) ವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪೈಕಿ ಇಂದು ಜೀವಿಸಿರುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದವೆಂದರೆ ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬ (*Ginkgo biloba*) ಇದು ಒಂದು ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ನಿವೇದಿಸಲು ನಿಂತಿರುವ ಏಕಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಬಹುಶಃ ಡಿವೋನಿಯನ್ ಯುಗದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಟ್ರೈಯೊಸಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಂಡವು. ಅವುಗಳ ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಜುರಾಸಿಕ್ ಯುಗದಲ್ಲಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಅವು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು. ಬಹುಶಃ ಇಂದಿರುವ ಏಕಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯವಾದ ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬವೂ ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಳಿದುಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಿತೋ ಏನೋ! ಆದರೆ ಕೆಲವು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಇದಕ್ಕೆ ಮಾನವನ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆತಿದೆ. ಚೈನ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್‌ಗಳ ಬೌದ್ಧದೇವಾಲಯಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಹಾರಗಳ ಹತ್ತಿರ ಇದನ್ನೊಂದು ಪವಿತ್ರವೃಕ್ಷವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಡೆಹ್ರಾಡೂನ್, ಅಮೃತಸರ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಗಿಂಕೊ ಮರ ಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವರ್ಗೀಕರಣ : ಗಿಂಕೋಯೋಲಿಸ್ ಗಣವನ್ನು ಎರಡು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ :

1. ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಯೇಸಿ (Trichopityacae) :
   ಉದಾ : ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್ (*Trichopitys*)
2. ಗಿಂಕೋಯೇಸಿ (Ginkgoaceae):
   ಸ್ಫೀನೋಬೇರ (*Sphenobaiera*), ಗಿಂಕೋಯಿಟಿಸ್ (*Ginkgoites*) ಬೇರ (*Baiera*), ಆರ್ಕ್ಟೋಬೇರ (*Arciobaiera*), ವಿಂಡ್

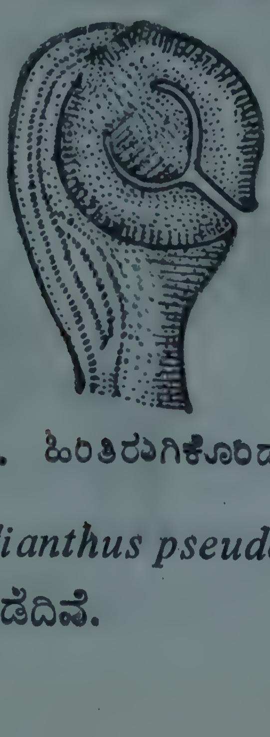
ವಾರ್ಡಿಯ (*Windwardia*), ಎರಿಟ್ಮೋಫಿಲ್ಲಂ (*Erytmophyllum*) ಮತ್ತು ಗಿಂಕೊ (*Ginkgo*). ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಗಿಂಕೋ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವೂ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸುಮಾರು ಹದಿನಾರು ಜಾತಿಗಳು (genera) ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳುಳ್ಳ (Species) ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದಾದಂತ ಅನೇಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಪರ್ಮಿಯನ್ ಯುಗದಿಂದಲೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಡಿವೋನಿಯನ್ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾದ ಗಿಂಕೋಫಿಲ್ಲಂ (*Cinkgophyllum*) ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿಫಿಲ್ಲಂ (*Platyphyllum*)ಗಳು ಅನಿಶ್ಚಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅವು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳೇ ಅಥವಾ ಫರ್ನ್ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಧಿಕಾರಯುತವಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ಹೇಳಲು ಇನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಮೇಲೆ ನೋಡಲು ಮಾತ್ರ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವ ಎಲೆಗಳಿರಬಹುದು ಎನ್ನಿಸುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತವೆ. ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅನುಮಾನವೂ ಇಲ್ಲ. ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್ ಹೆಟಿರೊಮಾರ್ಫ (*Trichopitys heteromorpha*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಕೆಳಗಿನ ಪರ್ಮಿಯನ್‌ನಿಂದ ವರದಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಥಮತಃ ಇದು 1875ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಇದು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗೇ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ಬಲವಾದ ಅನುಮಾನವಿದ್ದಿತು. ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1949)ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದವು. ಫ್ಲೋರಿನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿರೋಧವೂ ಇದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದುದರಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಬೇರೆ ಕುಟುಂಬ ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಯೇಸಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಇದನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಡಲಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಎಲೆಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ (Axil) 4–6 ಮತ್ತು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 20 ಅಂಡಕಗಳಿರುವ ಕವಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ (Branched Systems) (ಚಿತ್ರ 66a). ಎಲೆಗಳು



ಚಿತ್ರ 66a. ಟ್ರೈಕೊಪಿಟಿಸ್ ಹೆಟಿರೋಮಾರ್ಫ

ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದು ಬಿಟ್ಟು ಗುಂಡಗಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1949) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಇಂತಹ ಒಂದು ರಚನೆ ತನ್ನ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲಿಕ ಗಿಡ್ಡು ಪ್ರಕಾಂಡಗಳನ್ನು (Perennial dwarf shoots) ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ಅಂಡಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ಷೀಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಆಧುನಿಕ ಗಿಂಕೋ *(Ginkgo)* ಸಸ್ಯದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಎಷ್ಟಿವೆಯೆಂದರೆ ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್ ಅನ್ನು ಗಿಂಕೋಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟಕುಟುಂಬವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಅಂಡಕಗಳು ಗಿಂಕೋ ಸಸ್ಯದ ಅಂಡಕಗಳಂತಿರದೆ ಹಿಂದಕ್ಕೇ ಬಾಗಿದ (Reflexed) (ಚಿತ್ರ 66b) ರೀತಿಯವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಕಾರ್ಡೈಯಾಂತಸ್



ಚಿತ್ರ 66b. ಹಿಂತಿರುಗಿಕೊಂಡ ಅಂಡಕ

ಸೂಡೋ ಫ್ಲೂಟಾನ್ಸ್ *(Cordianthus pseudofluitans)* ನ ಅಂಡಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್‌ನ ಗಂಡುಲಿಂಗಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಇದ್ದವು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಅವು ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ಯುಗದ ಸ್ಫೀನೊಬೇರ ಫರ್ಕೇಟ *(Sphenobaiera furcata)* ದಂತಿದ್ದವು. ಇದು ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಅಕ್ಷದ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಗೊಂಚಲುಗಳನ್ನೇ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಇವು ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳೊಂದಿಗೇ ಇದ್ದವು. ಎಲೆಗಳು ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್‌ನ ಎಲೆಗಳಂತಿದ್ದವು (Krausel, 1943).

ಇನ್ನುಳಿದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಮಾತ್ರ ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಬೇರ ಮ್ಯುನ್ಸ್ಟೆರಿಯಾನ *(Baiera muensteriana)* (ಚಿತ್ರ 67a) ಪ್ರಭೇದ



ಚಿತ್ರ 67a. ಬೇರ

ದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಕೆಲವು ಕ್ಯಾಟ್ಕಿನ್ (Catkin) ಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳೊಂದಿಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇವುಗಳ ಚಿಕ್ಕ ಪಾರ್ಶ್ವಕವಲುಗಳು 10–12 ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯು ಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 67b).



ಚಿತ್ರ 67b. ಬೇರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಾಶಯುಗಳು

ಬೇರ (Baiera)ದ ಎಲೆಗಳು ಆಳವಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಖಂಡಗಳು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದವು.

ಗಿಂಕೋಡಿಯಂ *(Ginkgodium)*, ಬೇರ *(Baiera)* ಮತ್ತು ಗಿಂಕೋಇಟೆಸ್ *(Ginkgoites)*ಗಳ ಎಲೆಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪತ್ರವೃಂತವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರಿಂದ ಅವು ನೋಡಲು ಗಿಂಕೋ ಎಲೆಗಳಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಪತ್ರವೃಂತವಿಲ್ಲದ ಇತರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ:

1. ಎಲೆಗಳ ಆಕಾರ
2. ಎಲೆಗಳ ಹಾಲೆಗಳು *(Lobes)* ಸೀಳಿಕೊಂಡಿರುವ ಆಳ
3. ಎಲೆಯ ಅಲಗಿನ ನಾಳಗಳು
4. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ವಿತರಣೆ (ಎಲೆಯ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿವೆಯೋ (Amphistomatic) ಅಥವಾ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿವೆಯೋ (Hypostomatic) ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು)
5. ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ರಚನೆ ಮತ್ತಿತರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆಕಾರದ, ಕೆಲವೇ ನಾಳಗಳಿರುವ ಎಲೆಗಳಿದ್ದುವು. ಉದಾ: ಆರ್ಕ್ಟೋಬೇರ *(Arctobaiera)* ಮತ್ತು ವಿಂಡ್‌ವಾರ್ಡಿಯ *(Windwardia)* (ಚಿತ್ರ 68). ಎರಿಟ್ಮೋಫಿಲ್ಲಂ *(Eretmophyllum)* ಎಂಬ ಜಾತಿಗೆ ಅನೇಕ ನಾಳಗಳಿರುವ ಫ್ಯಾನ್ (ಬೀಸಣಿಗೆ) ಆಕಾರದ ಎಲೆಗಳಿದ್ದವು.



ಚಿತ್ರ 68. ವಿಂಡ್‌ವಾರ್ಡಿಯ

ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವುಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಒಂದು ಅಂಶ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರಗಳೇನೇ ಇರಲಿ, ಪತ್ರವೃಂತವಿರಲಿ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದೇ ಹೋಗಲಿ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಗಳಿಗೂ ತೆರೆದ (Open) ದ್ವಿಶಾಖೀಯ (Dichotamous) ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ (Venation) ವಿದ್ದಿತು. ಇಂದಿರುವ ಗಿಂಕೋ

ಬೈಲೋಬ *(Ginkgo biloba)*ದ ಎಲೆಗಳೂ ಕೂಡ ಈ ಬಗೆಯ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಪಡೆದಿವೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ವರೂಪವಲ್ಲೂ (Growth habit) ಕೂಡ ಗಿಡ್ಡ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳನ್ನು (Dwarf and Long Shoots) ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ (ಟ್ರೈಕೋಪಿಟಿಸ್ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದ) ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬವನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ.

ಸಪೋರ್ಟೆಯ ನರ್ವೋಸ *(Saportaea nervosa)* ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದವೊಂದನ್ನು ಜೈನಾವ ಷಾನ್ಸಿಯ ಪರ್ಮಿಯನ್‌ನಿಂದ ಹಲ್ಲೆಯವರು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳು 5 ಸೆಂ. ಉದ್ದ ಹಾಗೂ 4 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಪತ್ರವೃಂತವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಎಲೆಯ ಅಲಗು 14 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲ ವಾಗಿದ್ದಿತು. ಈ ಎಲೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಅದರ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ. ಪತ್ರವೃಂತದ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು (ಬಹುಶಃ 2) ಗಿಂಕೋನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆ ಯುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಪಾರ್ಶ್ವದ ಅಂಚುಗಳನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ನಾಳಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಗೆಯ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ಜಪಾನ್‌ನ ಜುರಾಸಿಕ್ ಪದರಗಳಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿರುವ ಗಿಂಕೋಡಿಯಂ ನಥಾರ್ಸ್ಟೈ *(Ginkgodium nathorsti)* ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನಿಶ್ಚಿತಸ್ಥಾನಮಾನ ಗಳುಳ್ಳ ಡೈಕೋಫಿಲ್ಲಂ *(Dichophyllum)* ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿರುವಂತೆ ವರದಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿವೆ.

1951ರವರೆಗೂ ಜೆಕನೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ *(Czekanowskia)* ಎಂಬ ಜುರಾಸಿಕ್ ಜಾತಿಯನ್ನು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದು ಎಂದೇ ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ಎಲೆಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲಿದ್ದವು. ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಉದ್ದನೆಯ ಖಂಡಗಳಾಗಿದ್ದವು ಹ್ಯಾರಿಸ್‌ರವರು (Harris, 1951) ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ವ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿರುವ ಲೆಪ್ಟೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ *(Leptostrobus)* ನೊಂದಿಗೆ ಜೆಕನೋವ್ ಸ್ಕಿಯ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಯಾರ್ಕ್‌ಷೈರ್ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಸೈಬೀರಿಯಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇವೆರಡೂ ಜೊತೆಜೊತೆಯಾಗಿಯೇ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವುವೆಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಜೆಕನೋವ್‌ಸ್ಕಿಯೇಲಿಸ್ *(Czekanowskiales)* ಎಂಬ ಒಂದು

ವಿಶಿಷ್ಟಗಣವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೆಕನೋವ್‌ಸ್ಕಿಯೋಲಿಸ್‌ಗಳ ವಿಚಾರವೇನೇ ಇರಲಿ ಈ ಉದಾಹರಣೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವುದಂತೂ ನಿಜ. ಬರೀ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಶೀಲಿಸಿಕೊಂಡು ಗಿಂಕೋಯೋಲಿಸ್‌ಗಳ ಅನೇಕ ಕಾಗದದ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು (Paper species) ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳೊಳಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಂಡೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವರಿಗಂತೂ ಇದೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಾಠವಿದ್ದಂತೆ.

ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬ *(Ginkgo biloba)* :

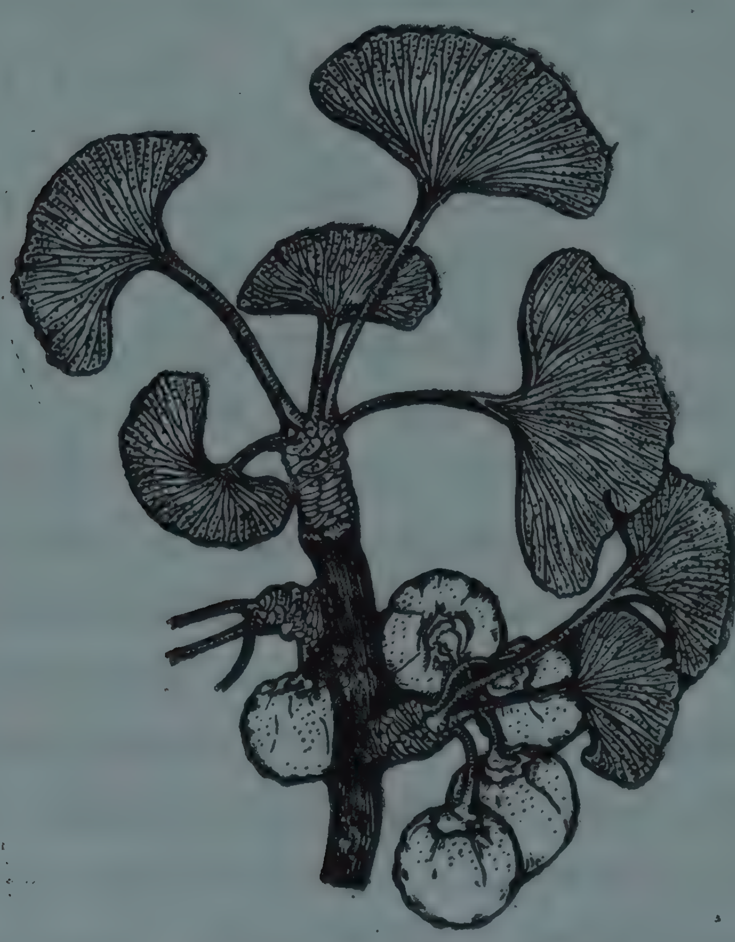
ಗಿಂಕೋ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಗಿಂಕ್ಯೋ (Ginkyo) ಎಂಬ ಚೈನಾದೇಶದ ಪದದಿಂದ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಪಡೆದಿರಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಅದನ್ನು ಸ್ಯಾಲಿಸ್‌ಬರಿಯ ಅಡಿಯಾಂಟಿಫೋಲಿಯ (*Salisburia adiantifolia*) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಗಿಂಕೋಬೈಲೋಬ ಇಡೀ ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂದಿನ ಏಕಮಾತ್ರ ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯ. ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ಕಾಲದಷ್ಟು ಪ್ರಾಚೀನತೆ ಇದೆ, 200,000,000 ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದೆ. ಸಿವಾರ್ಡ್ (Seward, 1938) ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಇಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಾಚೀನತೆ ಇರುವ ಸಸ್ಯ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಹುಶಃ ಇನ್ನೊಂದಿರಲಾರದು. ಅವರ ಮಾತುಗಳಲ್ಲೇ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, "ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದಿರುವುದರ ಸಂಕೇತ, ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗೆ ಸಿಲುಕಲಾರದಷ್ಟು ಪುರಾತನ ಕಾಲದ ಪ್ರಪಂಚದ್ದು, ಅಳಿಯಲಾಗದಷ್ಟು ಹಿಂದಿನಕಾಲದ ಅನೇಕ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಮರ." ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್‌ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಸಸ್ಯ ಇಂದು ಮಾನವನ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಲೀ (Li, 1956) ರವರು ಚೈನಾದಲ್ಲಿ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಗಿಂಕೋ ಮರಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಗಿಂಕೋ ಕಾಡುಗಳೇ ಇವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಆ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಾಚೀನಯುಗದಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಗಿಂಕೋ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು **"ಜೀವಂತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ"** (Living Fossil) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಇದರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಸೇವನಾಯೋಗ್ಯಬೀಜಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮರದ ಎಲೆಗಳು ಮೇಡನ್ ಹೇರ್‌ಫರ್ನ್‌ನ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಗಿಂಕೋ ಮರವನ್ನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮೇಡನ್‌ಹೇರ್ ಟ್ರೀ(Maiden hair tree) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ವರೂಪ :

ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬ ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಂತಹ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೇ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಾದರೂ ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆ ಬಹು ಅನಿಶ್ಚಿತ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಮರದ ಶಿರೋಭಾಗ ಬಹು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮರ ಸುಮಾರು 30 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಬೃಹತ್ ವೃಕ್ಷವಾಗಬಲ್ಲದು. ಸುತ್ತಳತೆ ಒಂದು ಮೀಟರ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಕವಲುಗಳು ಎರಡು ರೀತಿಯವು :

1. ಅನಿಯತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಉದ್ದನೆಯ ಕವಲುಗಳು (Long branches of indefinite growth)
2. ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗಿಡ್ಡ ಕವಲುಗಳು (Branches of limited growth)

ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಬ್ರ್ಯಾಕಿಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು (brachyplasts) ಅಥವಾ ಎಲೆಸ್ಪರ್‌ಗಳು (Leaf spurs) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 69). ಎಲೆಗಳು



ಚಿತ್ರ 69. ಹೆಣ್ಣು ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡ

ಡೆಸಿಡ್ಯೂಯಸ್ ಮಾದರಿಯವು. ಸ್ಪರ್‌ಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿರುವ ಅವು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಗಿಡ್ಡ

ಪ್ರಕಾಂಡದ ಮೇಲೂ ಎಲೆ ಗುರುತುಗಳು (Leaf scars) ಇವೆ. ಕೆಲವು ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಎಲೆಗಳ ಶಿರೋಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡವೂ ಎಳೆಯದಿದ್ದಾಗ ಅಂಕುರ ಹುರುಪೆಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಗಳು ಅಡಿಯಾಂಟಂ (*Adiantum*) ಎಲೆಯಂತೆಯೇ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದಿವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಇರುವ ಪತ್ರವೃಂತಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಎರಡು ಒಳಮುಖವಾಹಕ ತಂತುಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಎಲೆಗಳು ಎರಡು ಹಾಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ. 70). ಆದರೆ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲಿನವು ಸಾಮಾನ್ಯ



ಚಿತ್ರ 70. ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಎಲೆ

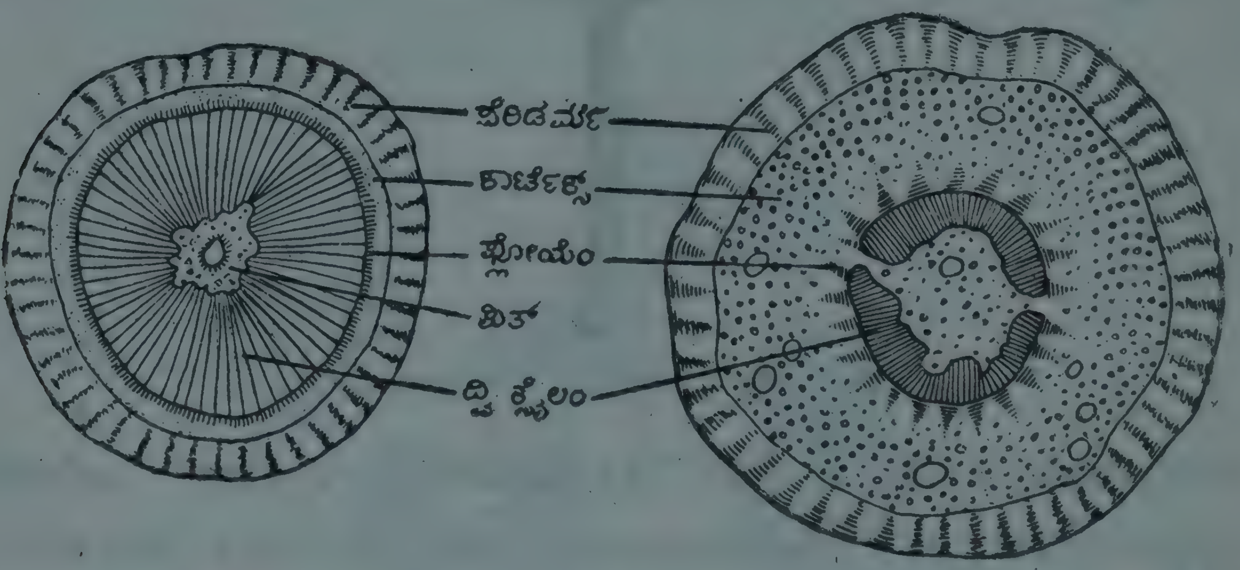
ವಾಗಿ ಅಖಂಡರೀತಿಯವು. ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಗಿಂಕೋ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೈಪೋಸ್ಟೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ (Hypostomatic) ರೀತಿಯವು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು ಆದರೆ 1963ರಲ್ಲಿ ಕಾನಿಸ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್‍ಸ್ಟೆನ್ (Kanis & Kasteun)ರವರುಗಳು ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮೇಲಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲೂ ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಪ್ರಥಮ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಂಕೋ ಎಳೆಯ ಸಸ್ಯಗಳು ರೂಪು ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ವಯಸ್ಸಾದ, ಬಲಿತ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ತೋರಿಸಲಾರವು. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬಹು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಪುಟಗೊಂಡು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಾಗುವುದುಂಟು. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕೂ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಈ ವಿಷಯದಿಂದ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಗಿಡ್ಡ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಿಗೆ ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಲ್ಲ, ಶಾರೀರಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಅವು ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು. ಎರಡರ ನಡುವಿನ ಜೀವಕೋಶ

ವಿಭಜನೆಯುದರದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ವಾಗಿವೆ. ಗುಂಕೆಲ್, ತೀಮನ್ ಮತ್ತು ವೆಟ್‌ಮೋರ್‌ರವರುಗಳ (Gunkel, Thimann & Wetmore, 1949) ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ವಿಭಜನೆಯ ದರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಆಕ್ಸಿನ್ ಸಾರತೆ (Auxin concentration).

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಕಾಂಡದ ಒಳ ರಚನೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಪಿತ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಅವರ ಕ್ಸೈಲಂ ಭಾಗ ಬಹುಗಟ್ಟಿ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ನಾಳಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 71).



ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ ಚಿತ್ರ 71 ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕೋನಿಫರ್ ಮಾದರಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಸಣ್ಣ ಪಿತ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್, ಶಾಶ್ವತ ರೀತಿಯ ಕೇಂಬಿಯಂ, ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ದೊಡ್ಡವಲಯ ಮತ್ತು ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ಪಿಂಡಿಗಳ ಮೂಲ ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ ಇವೆಲ್ಲ ಆ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ಸುರುಳಿಯ ರೀತಿಯವು. ಆದರೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನವು 1 ಅಥವಾ 2 ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಯತವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾನಿಯಬಾರ್ಸ್ (Bars of Sunia)ಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮೆಡುಲರಿ ರೇಗಳು(Medullary rays) ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಕೋಶದಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಒಂದು

ಕೋಶದಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿವೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ನಿರ್ಬಲ ವಾರ್ಷಿಕವಲಯುಗಳನ್ನು (Feeble Annual rings) ಪಡೆದಿದೆ. ವಯಸ್ಸಾದ ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಪೆರಿಡರ್ಮ್ (Periderm) ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯು ಎರಡು ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಮೂಲತಂತುಗಳಿಂದ ಉಗಮುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸಸಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಪತ್ರಗಳು ಒಂದು ಮಧ್ಯಮುಖ (Mesarch) ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊರಮುಖ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ಪಿಂಡಿಗಳು ಅಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಗಿಂಕೋ ಸಸ್ಯದ ಒಳರಚನೆಯ ಒಂದಂಶನೆಂದರೆ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ನಾಳಗಳು ಸಸ್ಯದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಪಿತ್, ಮೂಲಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್, ಬೇರು, ಪತ್ರವೃಂತ, ಎಲೆಯುಲಗು, ಬೀಜ ಮತ್ತು ಅದರ ವೃಂತಭಾಗ ಮತ್ತು ಬೀಜ ಕಣಾಶಯುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅವು ಕಂಡುಬರಬಹುದು.

ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆ :

ದ್ವಿಬಾಹು ರೀತಿಯ ಆರೀಯ ಕ್ಸೈಲಂ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳು ಪೆರಿಸೈಕಲ್, ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗದಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯುಯುಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಬೇರುಗಳಲ್ಲೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ :

ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬ ಒಂದು ಏಕಲಿಂಗ ಸಸ್ಯ. ಲಿಂಗನಿರ್ಧರಣೆ ಲಿಂಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು XX, ಗಂಡು XY ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಲಿಂಗನಿರ್ಧರಣಾವಿನ್ಯಾಸ XX ಮತ್ತು XY ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ (Lee, 1954). ಅಂಡಕಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಟ್ಕಿನ್‌ನಂತಹ ಗಂಡು ಅಂಗಗಳು ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 72).

ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳ ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಡಕಗಳು ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪಿಡಂಕಲ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 69). ಇವುಗಳ ಪಿಡಂಕಲ್‌ನ ತುದಿ ಒಮ್ಮೆ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದು ಒಂದೊಂದು ಕವಲಿನ ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ತೊಟ್ಟಿಲ್ಲದ ಅಂಡಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ತಳಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ರಸಭರಿತ ಕಾಲರ್ (Collar) ಇದೆ (ಚಿತ್ರ 73). ಪ್ರತಿ ಪಿಡಂಕಲ್ ಮೇಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ



ಚಿತ್ರ 72. ಉದ್ದ ಪ್ರಕಾಂಡದೊಡನೆ ಗಂಡುಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ



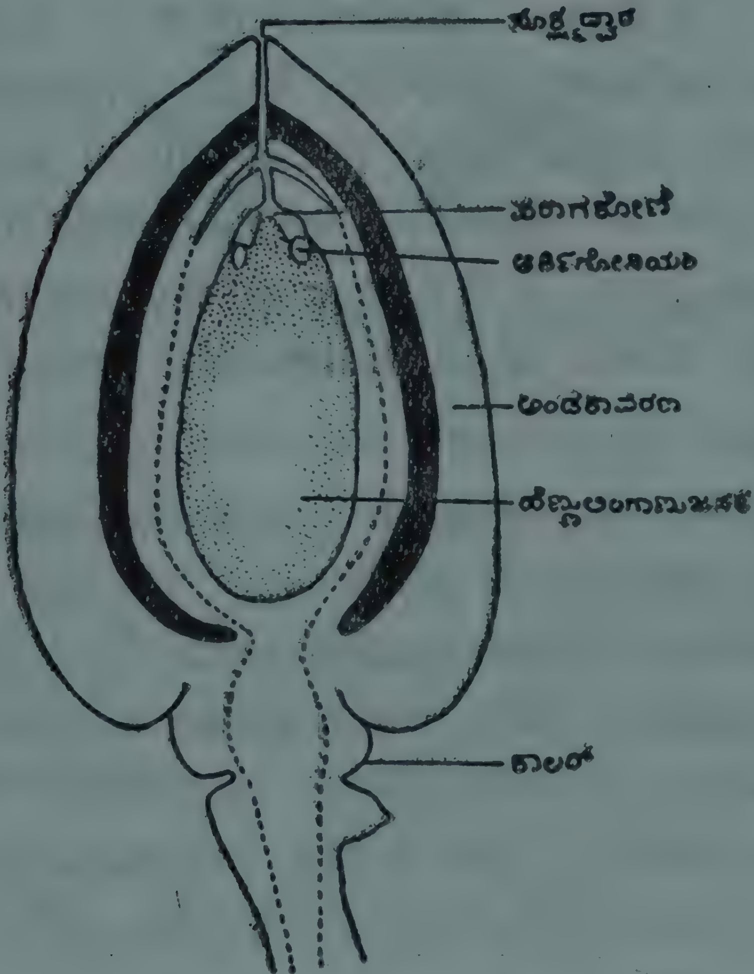
ಚಿತ್ರ 73. ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ : ಒಂದು ಜೊತೆ ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ

ಒವ್ಯೂಲ್ಸ್ 3–4 ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಡಕಗಳಿರುವುದುಂಟು. ಅಂಡಕಗಳೆಷ್ಟೇ ಇರಲಿ ಅವುಗಳ ದ್ವಿಗುಣಸಂಖ್ಯೆಯ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಪಿಡಂಕಲ್ ನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಅಂಡಕವೂ ಒಂದು ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದೆ ಎಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಲೀ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಕಾಲರ್ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡ ಅಲಗು (Modified lamina). ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ಎಲೆಯಲಗಿನಂತಹ ರಚನೆಯೊಂದಿಗಿರುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಪಿಡಂಕಲ್ ಅನ್ನು ಕಾಂಡದ ಒಂದು ರಚನೆಯೆಂದೇ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅವಕ್ಕೆ ತುದಿಯ ಅಂಡಕಗಳಿವೆ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ (Sporophyll)

ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳಿಗೂ ಬಲವಂತವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ಅಂಡಕ (Ovule) :

ಎಳೆಯ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕದ ಅನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅದರ ಚಲಾಜಲ್ ಭಾಗ (Chalazal part)ದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡು ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಅಂಡಕಾವರಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 74). ಎಳೆಯ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು



ಚಿತ್ರ 74. ಬಲದ ಅಂಡಕದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಂಡರೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಪೋಷಣಾಕೋಶಗಳ (Nutritive cells) ವಲಯವೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟಿವರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಗಿಫೆರ್ಡ್ (Stewart & Gifford) ರವರುಗಳು 1957ರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ

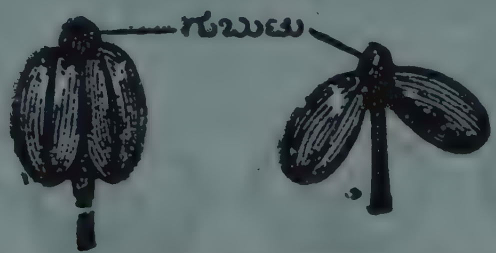
ತಾಯಿಕೋಶವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೋಶ ಕ್ರಮೇಣ ಉದ್ದವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ತಾಯಿಕೋಶದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತೀತ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ಜಾಲ (Edoplasmic reticulum) ಬಹು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣಬೀಜದ ಆವರಣದಲ್ಲಿ (Nuclear envelope) ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತೆರಪು (Interruption) ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು (Plastids) ಮತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳು ಕೋಶದ ಚಲಾಜಲ್‌ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ಜೋಡಣೆಗಳು ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಾಗುವುದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಾಜಲ್ ಕಡೆಯ ಡಯಾಡ್‌ಕೋಶ (Dyad cell) ಈ ಆರ್ಗನೆಲ್‌ಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇತರ ಆರ್ಗನೆಲ್‌ಗಳಾದ ಡಿಕ್ಟಿಯೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಎಣ್ಣೆಬಿಂದುಗಳು (Oil droplets) ಮತ್ತು ಮಲ್ಟಿವೆಸಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಕಾಯಗಳು (Multivesicular bodies) ಯಾವ ರೀತಿಯ ಧ್ರುವ ವಿತರಣೆಯನ್ನು (Polar distribution) ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ಟಿವರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಗಿಫರ್ಡ್‌ರವರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಅನೇಕ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಚಲಾಜಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ "ಕಿನೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್‌ಮಾಸ್" (Kinoplasmic mass) ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನ ಕಲ್ಪನೆ ಬಹುಶಃ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಆರ್ಗನೆಲ್‌ಗಳು ತಾಯಿಕೋಶದ ಕಣಬೀಜದ ಕೆಳಗೆ ಗುಂಪುಗೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಶಾರೀರಿಕ ಕಾರಣಗಳ (Physiological causes) ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲವು.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ನಂತರದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಡಕಾವರಣದೊಳಗೆ ಮೂರು ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೊರ ರಸಭರಿತ ವಲಯ, ಮಧ್ಯದ ಪಾಷಾಣವಲಯ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ರಸಭರಿತ ವಲಯ. ಅಂಡಕದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಾಹಕ ತಂತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಪಾಷಾಣವಲಯದ ಒಂದು ತೆರಪಿನ ಮೂಲಕ ಒಳರಸಭರಿತ ವಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ವಲಯದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಂಡಕಾವರಣ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮುಂದುವರಿದಿವೆ. ಹೊರ ರಸಭರಿತ ವಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ವಾಹಕತಂತುಗಳು ದಮನಗೊಂಡಿವೆ.

ಗಂಡು ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್ (Male strobilus) :

ಗಂಡು ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್ ಕ್ಯಾಟ್ಕಿನ್‌ನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಅದೂ ಕೂಡ ಗಂಡು ಸಸ್ಯದ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್‌ಗೂ ಒಂದು ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಸುರುಳಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ಗುಬುಟಿದೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಗುಬುಟಿನ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಎರಡು ಇಳಿಬಿದ್ದಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 75).



ಚಿತ್ರ 75. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು (ವಿವಿಧ ನೋಟಗಳಲ್ಲಿ)

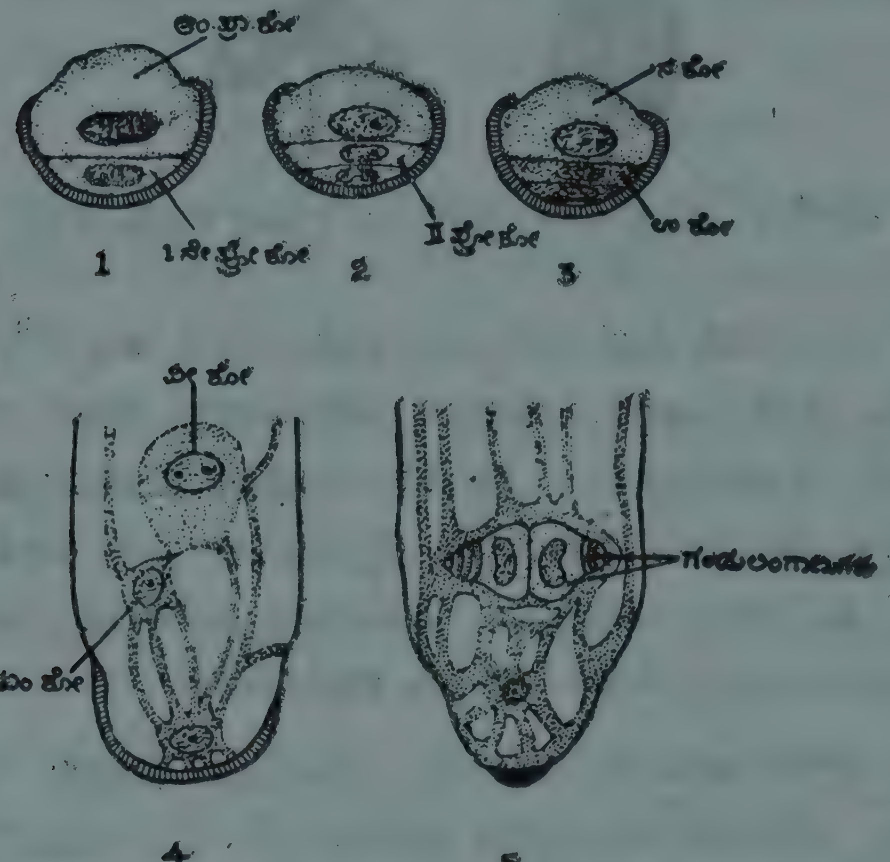
ಕೆಲವು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಮೂಲಿ ಎಲೆಗಳಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಎಲೆಯಲುಗಿನ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಾಶಯಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಇಂತಹ ರಚನೆಗಳ ಎಲೆತೊಟ್ಟಿನ ಒಳರಚನೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಕೀಯದ ವೃಂತಭಾಗದ ಒಳ ರಚನೆ ಇವೆರಡೂ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಎರಡರಲ್ಲೂ ಎರಡೆರಡು ಒಳಮುಖ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ (Endarch collateral) ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಗುಬುಟನ್ನು (Hump) ಕೆಲವರು ಮೂರನೆಯ ಗೊಡ್ಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಸಾಮಾನ್ಯ ನಮೂನೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದ್ದು ಮೂರನೆಯ ಬೀಜಕಣಾಶಯವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರು ವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರವನ್ನು ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ಮಾದರಿಯದು ಎಂದೇ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್— *Taxus*ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ). ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯೂಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೇಟ್ ಮಾದರಿಯದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಭಿತ್ತಿಯುಂಟು. ಟೆಪೀಟಂ ಇದೆ. ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳು (Spore mother cells) ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯನಂತರ ಬೀಜಕಣಚತುರ್ಥಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಚತುರ್ಥಕಗಳು ಟೆಟ್ರಹಿಡ್ರಲ್ ಮಾದರಿಯವು. ಏಕಗುಣಿತ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 12.

ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಕ್ಕೂ ಎಕ್ಸೈನ್ ಹಾಗೂ ಇಂಟೈನ್‌ಗಳ ಆವರಣಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಎಕ್ಸೈನ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯ ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ (Male gametophyte) :

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ (Prothallial cell) ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಆಂತೆರಿಡಿಯಲ್‌ಕೋಶ (Antheredial cell) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 76). ಅನಂತರ ಆಂತೆರಿಡಿಯಲ್



ಚಿತ್ರ 76. 1–5 ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

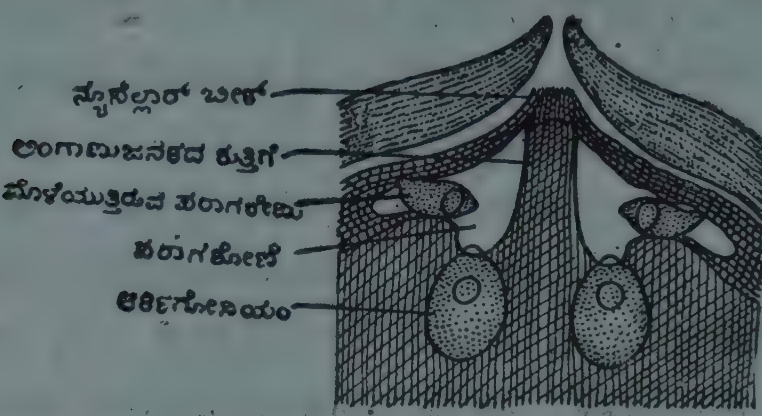
ಕೋಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ರೂಪುಗೊಂಡ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್‌ಕೋಶ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಗಿಂಕೋ ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಾಮ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅದು ಎರಡು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಾಮ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ.

ಆಂತೆರಿಡಿಯಲ್‌ಕೋಶ ಈಗ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಒಂದು ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ (Generative cell) ಹಾಗೂ ಒಂದು ನಳಿಕೆಕೋಶ (Tube cell)ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯು ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಉದುರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ಪ್ರಸಾರ ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಅಂಡಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಹತ್ತಿರ ಬಿದ್ದ ನಂತರ ಒಣಗುತ್ತಿರುವ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದುವಿನೊಂದಿಗೇ ಒಳ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಾಗಕೋಣೆಗೆ ಬಂದು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಂತೆಯೇ ಗಿಂಕೋನ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೂ ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಂ ಮಾದರಿಯದು (ಹೀರುವ ಬೇರಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಪರಾಗನಳಿಕೆ). ಅವು ತಮ್ಮ ದಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಮತ್ತು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಕಡೆಗೆ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಪರಾಗಕೋಣೆ ಹಿಗ್ಗಿ ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ನಡುವೆ ಯಾವ ಅಡೆತಡೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಒಂದು ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile cell) ಹಾಗೂ ಒಂದು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ (Spermatogenuos cell) ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಅನೇಕ ಕಶಾಂಗಗಳು (Cilia) ಇರುವ ಎರಡು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು (Sperms) ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ಲೆಫರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನವುಗಳಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನವುಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿವೆ. ಮತ್ತೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಕಶಾಂಗಗಳು ಅಗ್ರಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿರುವುದು.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ (Female Gametophyte) :

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕದ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಬೀಜಕಣಗಳು ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣವೇ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ. ಇದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗಳು (Free nuclear divisions) ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಫೇವ್ರೆ ಡಕಾರ್ಟ್ರೆ (Favre-Duchartre, 1958) ಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ 64ರಿಂದ 124ರಷ್ಟು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಈ ಬಿಡಿಕಣಬೀಜ ಸ್ಥಿತಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. 13ನೇ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕಣಬೀಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹುಶಃ 8000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆಗಳು ಚಲಾಜಲ್

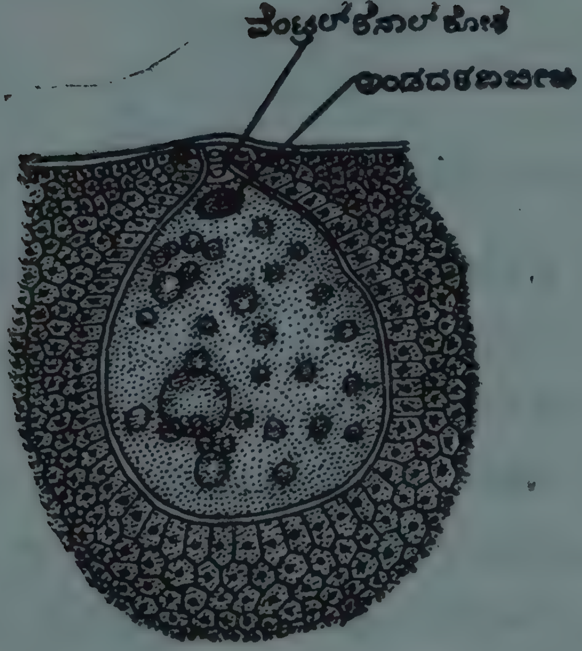
ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆ. 14ನೆ ಸಾವಮಾನ್ಯಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಅಲೆಯ ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಕಣಬೀಜವೂ ಒಂದೊಂದು ಆಲ್ವಿಯೋಲ್‌ನಲ್ಲಿ (Alveole) ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಕ್ರಮೇಣ ಮಧ್ಯದ ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿ (Vacuole) ಅದೃಶ್ಯವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಟೆಂಟ್‌ಪೋಲ್ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 77). ಲೀ (Lee, 1955)ಯವರ



ಚಿತ್ರ 77. ಅಂಡಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಪ್ರಕಾರ ನೆಕ್ರೋಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಟೆಂಟ್‌ಪೋಲ್ (Tentpole) ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ (Starch), ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಲಿಪೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಪೊರೆಯಲ್ಲದೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪೊರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೂರಾಗಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯವೂ ಬಲಿತನಂತರ ಒಂದು ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ಅಂಡಕೋಶ, ಒಂದು ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶ ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕು ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು (Chlorophyll) ಕಂಡುಬರುವುದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿ. ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳ್ಳದಿರುವ ಅಂಡಕೋಶದಲ್ಲಿ (Egg cell) ಅನೇಕ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 78) (Favre-Duchartre, 1958).

1) ಅನಿಯತ ಆಕಾರವಿರುವ ಸಣ್ಣ ಪಿಷ್ಟದ ಕಣಗಳು ಒಳಮೇಲ್ಮೈಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 78. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ

2) ಅಂಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಿಪೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿರುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿಗಳಿವೆ (Vacuoles).

3) ಅಂಡ ಬಲಿಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಿಪೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಕಣಗಳು ಸಣ್ಣ ರಸದಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶರಸದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಏಕರೂಪವಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ರಸದಾನಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಕೋಶರಸ ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ ಪ್ರೋಟಿಡ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಾದಿಟ್ಟ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಫೇವ್ರೆ–ಡಕಾರ್ಟ್ರೆ (1958)ಯವರು "ಯೋಕ್" (Yolk) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಗಿಂಕೋ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ವಿಷಯವನ್ನು ಫೇವ್ರೆ-ಡಕಾರ್ಟ್ರೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಆರು ದಿವಸಗಳಿಗೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಅಂಡಕವನ್ನು ತಾಯಿ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೂ ಅಂಡಕದ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಅಂಡಕ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವಂತೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯಬಲ್ಲದು. ಅಂದರೆ ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಫೇವ್ರೆ–ಡಕಾರ್ಟ್ರೆಯವರು ಗಿಂಕೋ ಸಸ್ಯವನ್ನು "ಓವಿಪ್ಯಾರಸ್ ಸಸ್ಯ" (Oviparous plant) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು, ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳು. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ

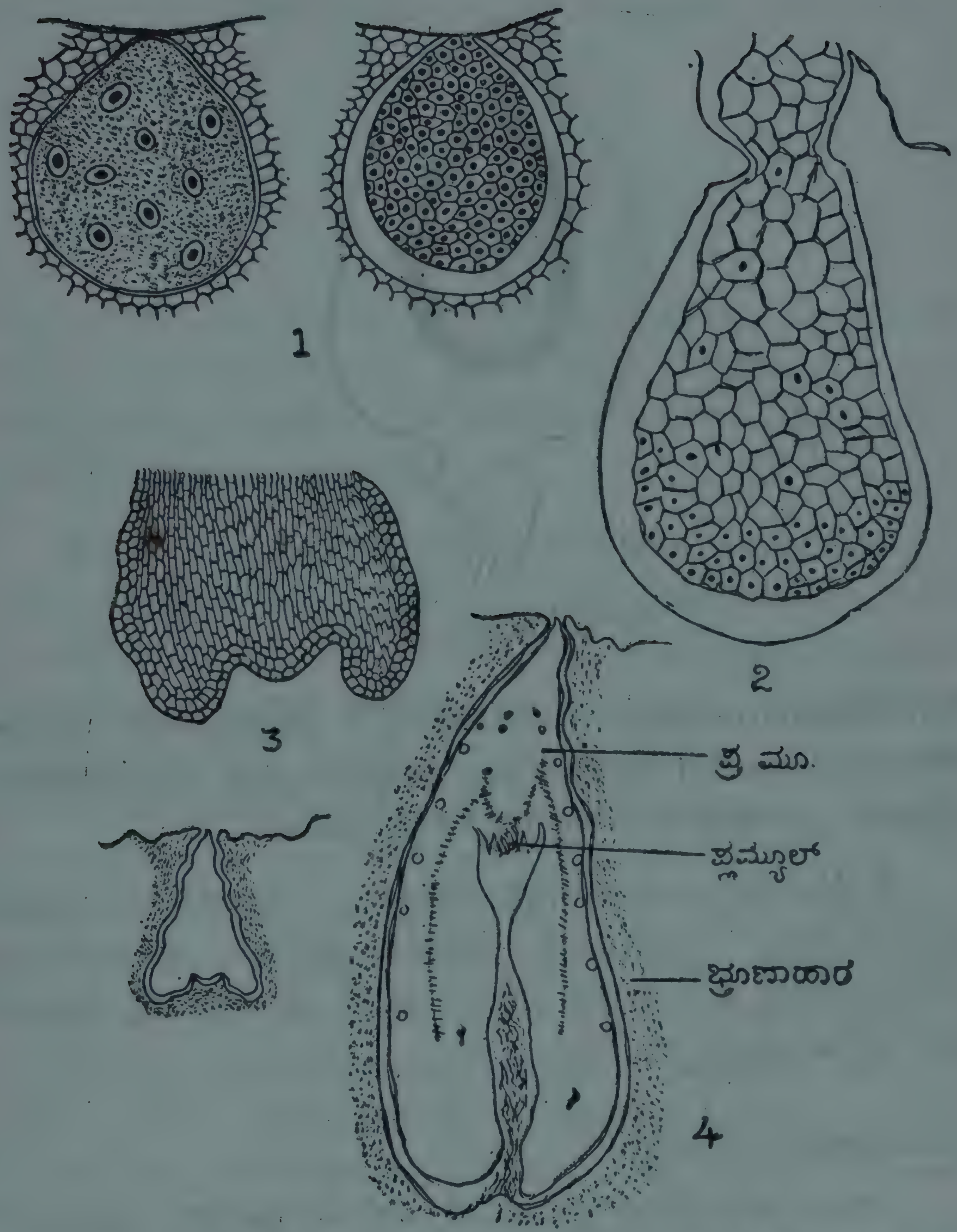
ಗುಣವೆಂದರೆ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವೈವಿಪ್ಯಾರಸ್ ಗುಣ (Viviparous Quality).

ಭ್ರೂಣ ಮತ್ತು ಬೀಜ (Embryo and Seed) :

ಯುಗ್ಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಅಸ್ವತಂತ್ರ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿನದೊಳಗೆ 128 ಕಣಬೀಜಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಸುಮಾರು 12 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. 8ನೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ 256 ಕಣಬೀಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ತಕ್ಷಣವೇ ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶಭರಿತ ಪ್ರಭ್ರೂಣ (Cellular Proembryo) ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಫೇವ್ರೆ–ಡಕಾರ್ಪೈ (1958) ಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಭೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಆವರಣದ ಖರತ್ವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ತಾಳಕಲ್ಪಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ (Suspensor) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಕುತ್ತಿಗೆ ಕಡೆಗೆ ಮೇಲಿನ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ಟೋಪಿಯಂತಹ ರಚನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಟೋಪಿಯನ್ನು ಪ್ರಥಮಮೂಲ (Radicle) ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 79).

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಗೆ ತನ್ನ ಅಂತಿಮ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಲು ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಾದ ನಂತರ ಮೂರು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲಬೇಕು. [ಕೃತಕವಾಗಿ ಅವನ್ನು ಇನ್ಕ್ಯುಬೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಯಾವ ವಿಧದ ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು (Dormancy) ತೋರದೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಗೊತ್ತಾದ ಖರತ್ವಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ]. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾಗಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಧಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಅಂಗಾಂಶ ಸುಮಾರು ಮೂರು ವಲಯಗಳಾಗಿ ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 79). ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆಗಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಕೋಶಗಳಿಂದ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡವು. ತಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣವು. ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಾಗಿ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳು, ಪ್ರಥಮ ಮೂಲ ಹಾಗೂ ಐದು ಎಲೆಗಳ ಕುರುಹುಗಳಿರುವ ಪ್ಲಮ್ಯೂಲ್‌ಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬೀಜಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣವಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 79. 1–4 ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ಬೀಜಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರ ರಸಭರಿತ ಪದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಪಾಷಾಣ ವಲಯ 1ಮಿ.ಮೀ.ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು ಬಹು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಳರಸಭರಿತ ವಲಯ ತೆಳುಪೊರೆಯಂತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 80). ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಗಿಂಕೋದ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಮೊದಲೇ ಅಂಡಕಾವರಣದ ಎಲ್ಲ ಪದರಗಳೂ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ



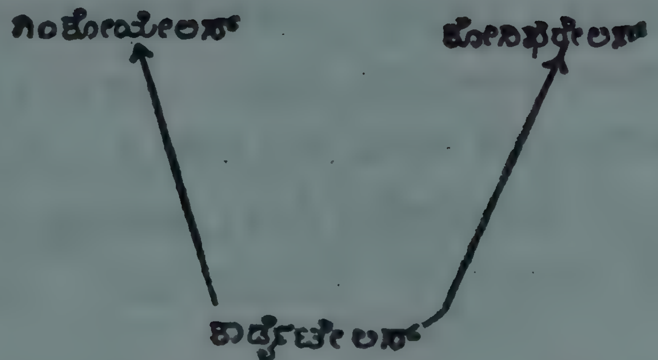
ಚಿತ್ರ 80. ಬೀಜದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

(Favre-Duchartre 1943). ಬೇರೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಷಾಣಿ ವಲಯ (Sclerotesta) ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಅನಂತರವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ರೀತಿಯದು. ಬೀಜಪತ್ರಗಳ ತುದಿಗಳು ಭ್ರೂಣಾಹಾರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೂ ಭೂಮಿಯೊಳಗೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮ ಮೂಲ ಒಂದು ತಾಯಿಬೇರನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ನಂತರ ಅವು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು (Affinities) :

ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ವಾದವಿವಾದಗಳಿವೆ. ಕೆಲವರು ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಲನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇವು ತಾಳಕಲ್ಪಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಎಂಗ್ಲರ್‌ರವರ 1954ರ ಸಿಲಬಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ (Cycadopsida)ನಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲೆನ್ (1917)ರವರುಗಳು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಉಗಮ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :



ಆರ್ನಾಲ್ಡ್‌ರವರು (Arnold, 1947) ದ್ವಿಪತ್ರವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು, ಚಲನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳಿರುವುದು, ಫರ್ನ್‌ಗಳಂತಹ ಎಲೆಗಳಿರುವುದು—ಈ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು.

ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1949)ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಕೊನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗುಂಪು. ಆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಗಿಂಕೋಯೆಲಿಸ್ (Ginkgoales), ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ (Cordaitales), ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್ (Coniferales) ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್ (Taxales)ಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕೂಡ ಬಹುಶಃ ಡಿವೋನಿಯನ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಯುಗದಲ್ಲೇ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಸಮಾನಾಂತರ ವೈಕಾಸಿಕ ಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗಿಂಕೋ ಬೈಲೋಬವನ್ನು ಅದರ ಬೀಜಗಳು ಟೋರಿಯ *(Torreya)* ಮತ್ತು ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ *(Cephalotaxus)*ಗಳ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಪಡೆದಿವೆಯೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯಲ್ಲಿ (Taxaceae) ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿತ್ತು (Engler & Prantl, 1889). ಅವುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಹಿರೇಸ್ (Hirase, 1895) ಕಂಡುಹಿಡಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ತಾಳಕಲ್ಪಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರು (Van Tieghem, 1891). ಕೆಲವರಂತೂ ಗಿಂಕೋದ ಫರ್ನ್ ರೀತಿಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಫರ್ನ್‌ಗಳಿಂದ ಉಗಮವಾದುವೆಂದು ಸೂಚಿಸಿ ಅವುಗಳ ಜೊತೆಗೇ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೇನೇ ಸೂಚಿಸಿರಲಿ ಒಂದಂಶವಂತೂ ಸತ್ಯವಾದದ್ದು. ಇನ್ನೂ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಉಗಮ ಹಾಗೂ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೂ ಭರತವಾಕ್ಯವನ್ನು ಹೇಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಇವು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆಯೆಂದು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರೂ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವರು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ವರ್ಗ ಗಿಂಕಾಪ್ಸಿಡ (Ginkgopsida) ಅಥವಾ ವಿಭಾಗ (Ginkgophyta)ದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಇಡಬಾರದೇಕೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾಗಿಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ವಿಕಾಸದ ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಾಖೆಯನ್ನೇ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1 Andrews, H. N. (1961). *Studies in Fossil Botany.* John Wiley & Sons N. Y.

2. Arnold, C.A. (1947). *An Introduction to palaeobotany N.Y.*

3. Chamberlain, C. J. (1935) *Gymnosperms-Structure and Evolution.* Chicago (Reprinted, 1957, N. Y.)

4. Coulter, J. M. & Chamberlain, C. J. (1917). *Morphology of Gymnosperms.* Chicago.

5. Engler A. & Prantl, K. (1889). *Die naturlichen Pflanzen familien.* Leipzig.

6. Favre-Duchartre, M. (1943). *Sur le Comportment des ovules de Ginkgo biloba. Bull. Soc. bot. Fr.* 90 : 111–116.

7. Favre-Duchartre, (1956), *Contribution a 'l' etude dela reproduction Chez Ginkgo biloba. Rev. Cytol. Paris* 17 : 1-214.

8. Favre-Duchartre (1958) *Ginkgo, An Oviparous plant. Phytomorphology* 8 : 377-390.

9. Florin, R. 1949. *Trichopitys and the Evolution of Ginkgo-ales. Acta Horti Bergiain,* 15 : 79-109.

10. Gunckel, J. E., Thimann, K. V. and Wetmore, R.H. (1949) *Long and short shoots of Ginkgo. Amer. J. Bot.* 36 : 309-18

11. Harris, T. M. (1951). *Czekanowskia and Leptostrobus. Phil. Trans.*, B 235 : 483–508

12. Kanis A, & Karstens W. K. H, (1963) *Amphtstomatic leaves of Ginkgo. Acta. bot. neerl.*, 12 : 281–86.

13. Lee, C. L. (1954). *Sex chromosomes in Ginkgo. Ame. J. Bot.*, 41 : 545–9.

14. Lee, C. L. (1955) *Fertilization in Ginkgo biloba Bot. Gaz.* 117 : 79-100.

15. Seward, A. C. (1938). *Ginkgo, Sci. Progr.* 127 : 420–40.

16. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms.* Hutchinson Univ. Library, London.

17. Stewart, K .D. & Gifford, E. M. Jr. (1967). *Ultrastructure of the developing megaspore mother cell of Ginkgo biloba Ame. J. Bot.* 54 : 375.

18. Van Tieghem, Ph. (1891). *Affinities des Cephalotaxus. Bull. Soe. Bot. France* 38 : 18-91.

ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ

ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್ (Coniferales) :

ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರ (Coulter & Chamberlain, 1917), ಕೋನಿಫೇರಿಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕುಟುಂಬಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ :

1. ಪೈನೇಸಿ (Pinaceae)
2. ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ (Taxaceae)

ಈ ಎರಡೂ ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅವರು ಕೊಡುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳೆಂದರೆ ಪೈನೇಸಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲ್ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳು ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು. ಬೀಜಗಳು ಬಲಿತ ನಂತರ ಒಣಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಡಕಧರ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲ್ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬೀಜಗಳು ತೆರೆದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳು ಭಾಗಶಃ ರಸಭರಿತ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಏರಿಲ್ (Aril) ಅನ್ನೋ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಪೈನೇಸಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಿದ್ದವು :

1. **ಅಬೈಟಿನೆ** (Abietineae) : 9 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 129 ಪ್ರಭೇದ ಗಳಿವೆ. ಉದಾ : (*Pinus*), ಸಿಡ್ರಸ್ (*Cedrus*), ಲ್ಯಾರಿಕ್ಸ್ (*Larix*), ಸೂಡೊಲ್ಯಾರಿಕ್ಸ್ (*Pseudolarix*), ಪೈಸಿಯ (*Picea*), ಸೂಡೋಸೂಗ (*Pseudotsuga*), ಸೂಗ (*Tsuga*), ಕೆಟಲೀರಿಯ (*Keteleeria*) ಮತ್ತು ಅಬೀಸ್ (*Abies*).
2. **ಟ್ಯಾಕ್ಸೋಡಿನೆ** (Taxodineae) : 8 ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 13 ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಉದಾ : ಸಯಾಡೋಪಿಟಿಸ್ (*Sciadopitys*), ಸಿಕೋಯ (*Sequoia*), ಕನಿಂಗ್‌ಹ್ಯಾಮಿಯ (*Cunninghamia*), ಟೈವಾನಿಯ (*Taiwania*), ಆರ್ಥ್ರೊಟ್ಯಾಕ್ಸಿಸ್ (*Arthrotaxis*), ಕ್ರಿಪ್ಟೊಮೀರಿಯ (*Cryptomeria*), ಟ್ಯಾಕ್ಸೋಡಿಯಂ (*Taxodium*), ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಪ್ಟೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Glyptostrobus*).

3. **ಕ್ಯುಪ್ರೆಸಿನೆ** (Cupressineae): 10 ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 13 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉದಾ: ಆಕ್ಟಿನೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Actinostrobus*), ಕ್ಯಾಲಿಟ್ರಿಸ್ (*Callitris*), ವಿಡ್ರಿಂಗ್ಟೋನಿಯ (*Widdringtonia*) ಫಿಟ್ಜ್ರೋಯ (*Fitzroya*), ತೂಜಾಪ್ಸಿಸ್ (*Thujopsis*), ಲೈಬೋಸಿಡ್ರಸ್ (*Libocedrus*), ತೂಜ (*Thuja*), ಕ್ಯುಪ್ರೆಸಸ್ (*Cupressus*) ಚಾಮೆಸಿಪ್ಯಾರಿಸ್ (*Chamaecyparis*), ಮತ್ತು ಜೂನಿಪೆರಸ್ (*Juniperus*).

4. **ಅರಕೇರಿನೆ** (Araucarineae): ಎರಡು ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 20 ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಉದಾ: ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ (*Agathis*) ಮತ್ತು ಅರಕೇರಿಯ (*Araucaria*).

ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ (Taxaceae) ಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಅಥವಾ ಟ್ರೈಬ್‌ಗಳಿವೆ.

1. **ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಿನೆ** (Podocarpineae): 6 ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 86 ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಉದಾ: ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ (*Podocarpus*), ಡ್ಯಾಕ್ರಿಡಿಯಂ (*Dacrydium*), ಮೈಕ್ರೋಕ್ಯಾಕ್ರಿಸ್ (*Microcachrys*), ಫೀರೋಸ್ಫೆರ (*Pherosphaera*), ಸ್ಯಾಕ್ಸಿಗೋತೀಕ (*Saxegotheca*), ಮತ್ತು ಫಿಲ್ಲೋಕ್ಲಾಡಸ್ (*Phyllocladus*).

2. **ಟಾಕ್ಸಿನೆ** (Taxineae): 5ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 19 ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಉದಾ: ಟಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*), ಟೋರಿಯ (*Torreya*), ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Cephalotaxus*), ಆಕ್ಮೋಪೈಲ್ (*Acmopyle*) ಮತ್ತು ಪಾಲಿಪೋಡಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ (*Polypodiopsis*).

ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರುಗಳ ಟ್ರೈಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಾತಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಕುಟುಂಬಗಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಗೀಕರಣಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ (ಉದಾ: ಪಿಜ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಶಾಯರ್‌ರವರು ಎಂಗ್ಲರ್‌ರವರ "Syllabus der pflanzen familien)ನಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ವರ್ಗೀಕರಣ–1954ರ ಆವೃತ್ತಿ). ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರ ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗಣಗಳನ್ನಾಗಿ (ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್‌ಗಳು) ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಗಣಗಳನ್ನು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರುವುದು

ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ: ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

I ಗಣ ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್ (Coniferales) ಕುಟುಂಬಗಳು :

1. **ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿ** (Labachiaceae) :ಬರೇ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಜಾತಿಗಳಿರುವ ಕುಟುಂಬ. ಉದಾ : ಲೆಬಾಕಿಯ (*Labachia*), ಅರ್ನೆಸ್ಟಿಯೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ (*Ernestiodendron*), ವಾಲ್ಚಿಯ (*Walchia*), ಕಾರ್ಪೆಂಟಿಯೆರಿಯ (*Carpentieria*), ವಾಲ್ಚಿಯೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Walchiostrobus*), ಮತ್ತು ಬುರಿಯಾಡಿಯ (*Buriadia*).
2. **ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯೇಸಿ** (Voltziaceae) : ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಜಾತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವ ಕುಟುಂಬ. ಉದಾ : ಸೂಡೋವೋಲ್ಟ್ಸಿಯ (*Pseudovoltzia*), ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ (*Voltziopsis*) ಅಲ್‌ಮಾನಿಯ (*Ullmannia*).
3. **ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಯೇಸಿ** (Palissyaceae) : ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕುಟುಂಬ. ಉದಾ : ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಯ (*Palissya*) ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ಯಾಕಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Stachyotaxus*).
4. **ಪೈನೇಸಿ** (Pinaceae) : ಉದಾ : ಪೈನಸ್ (*Pinus*), ಅಬೀಸ್ (*Abies*), ಸೂಡೋತ್ಸೂಗ (*Pseudotsuga*), ಪೈಸಿಯ (*Piecea*), ಲ್ಯಾರಿಕ್ಸ್ (*Larix*), ಸೂಗ (*Tsuga*).
5. **ಟ್ಯಾಕ್ಸೋಡಿಯೇಸಿ** (Taxodiaceae)
   ಸಿಕೋಯ(*Sequoia*), ಸಿಕೋಯೋಡೆಂಡ್ರಾನ್(*Sequoiodendron*), ಮೆಟಸಿಕೋಯ (*Metasequoia*), ಟ್ಯಾಕ್ಸೋಡಿಯಂ (*Taxodium*), ಕ್ರಿಪ್ಟೋಮೀರಿಯ (*Cryptomeria*), ಸಯಾಡೋಪಿಟಿಸ್ (*Sciado-pitys*), ಆರ್ಥ್ರೋಟ್ಯಾಕ್ಸಿಸ್ (*Arthrotaxis*).
6. **ಕ್ಯುಪ್ರೆಸೇಸಿ** (Cupressaceae)

   ಕ್ಯುಪ್ರೆಸಸ್ (*Cupressus*), ಚಾಮೆಸಿಪ್ಯಾರಿಸ್ (*Chamaecyparis*), ಜೂನಿಪೆರಸ್ (*Juniperus*), ತೂಜ (*Thuja*), ಕ್ಯಾಲಿಟ್ರಿಸ್ (*Callitris*), ಲೈಬೋಸಿಡ್ರುಸ್ (*Libocedrus*), ಪಾಪುವಸಿಡ್ರುಸ್ (*Papuacedrus*).

7. **ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ** (Podocarpaceae) :
ಡ್ಯಾಕ್ರಿಡಿಯಂ (*Dacrydium*), ಫಿಲ್ಲೋಕ್ಲಾಡಸ್ (*Phyllocladus*) ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ (*Podocarpus*), ಸ್ಯಾಕ್ಸಿಗೋಥೀಕ (*Saxegotheca*) ಮೈಕ್ರೋಕ್ಯಾಕ್ರಿಸ್ (*Microcachrys*), ಮೈಕ್ರೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Microstrobus*), ಆಕ್ಮೋಪೈಲ್ (*Acmopyle*).

8. **ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ** (Cephalotaxaceae) : ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Cephalotaxus*).

9. **ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ** (Araucariaceae) :
ಅರಕೇರಿಯಾ (*Araucaria*) ಮತ್ತು ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ (*Agathis*) ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಾಗಿರುವ ಪುನರ್ವಿಂಗಡಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪುನರ್ವಿತರಣೆ, ಹೊಸನಮೂನೆಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಗೊಂಡು ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಕುಟುಂಬಗಳ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತೆ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

II **ಗಣ : ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್** (Order : Taxales) : ಈ ಗಣದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಕುಟುಂಬ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ (Taxaceae) ಇದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಜಾತಿಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1. ಪೇಲಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Palaeotaxus*), ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ.
2. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*)
3. ಆಸ್ಟ್ರೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Astrotaxus*),
4. ಸೂಡೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Pseudotaxus*),
5. ಟೋರಿಯ (*Torreya*),
6. ಅಮೀನೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Amenotaxus*).

ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳು (Fossil conifers) :

ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿ (Labachiaceae) : ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿಗಳು ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಬೋನಿಫರಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭದ ಪರ್ಮಿಯನ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿವೆ.

ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಇವೇ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳು. ಕಾರ್ಡೈ ಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಅಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಇವು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಹಿಂದೆ ಲೆಬಾಕಿಯ (*Labachia*), ಅರ್ನೆಸ್ಟಿಯೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ (*Ernestiodendron*) ಗಳೆರಡನ್ನು ವಾಲ್ಷಿಯ (*Walchia*) ಜಾತಿಯಲ್ಲೇ ಇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಮೂರು ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಇವು ಮೂರನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಬೋಧಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಲ್ಷಿಯಗಳು (Walchias) ಎಂದೇ ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿ. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಅವು ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಏಷ್ಯಾ ಹಾಗೂ ಯುರೋಪಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕೊಂಡಿದ್ದವು.ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇವು ಬಹು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ, ನಿಯತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆಯುವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಅವು ನೋಟಕ್ಕೆ ಬಹುಶಃ ಇಂದಿನ ಅರಕೇರಿಯ ಹೆಟೆರೋಫಿಲ್ಲ (*Araucaria heterophylla*)ದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಮುಖ್ಯ ಕವಲುಗಳು ಕಾಂಡದ ಬುಡದ ಮೇಲೆ ಐದು ಅಥವಾ ಆರರ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿದ್ದವು. ಆದರೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕವಲುಗಳು ಮಾತ್ರ ಎದುರುಬದುರಾಗಿ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿದ್ದವು. ಸೂಜಿಯಂತಹ ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಿಗಳಂತಹ ಎಲೆಗಳು ತುದಿಯ ಕವಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಮೊನಚಾದ ತುದಿಯಿದ್ದಿತು. (ಚಿತ್ರ 81ಅ) ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಬುಡದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಧಾನ ಕವಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಂತಹವುಗಳು ದ್ವಿದರ (bifid) ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಆಧುನಿಕ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹವುಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.

ಇದೇ ಕುಟುಂಬದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಸ್ಯ ಕಾರ್ಪೆಂಟಿಯೆರಿಯ (*Carpentieria*), ಇದೂ ಕೂಡ ಉತ್ತರಭಾಗದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಜಾತಿ. ಮಧ್ಯ ಯೂರೋಪು ಮತ್ತು ಮೊರಾಕ್ಕೊಗಳಿಂದ ಇದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಎಲೆಗಳು ಕವೆಗೋಲಿನಂತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 81ಆ). ಇದು ಶಾಶ್ವತ ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನ ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅನೇಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಬುರಿಯಾಡಿಯ (*Buriadia*) ಜಾತಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಭಾರತ ಮತ್ತು ಬ್ರೆಸಿಲ್ ಗಳಿಂದ ಇದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಆದರ ಎಲೆಗಳು ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರಕ್ಕಿದ್ದು ದ್ವಿಶಾಖೀಯ ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದಿದ್ದವು.

ಕಾರ್ಪೆಂಟಿಯೆರಿಯ ಹಾಗೂ ಬುರಿಯಾಡಿಯಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ



ಚಿತ್ರ 81ಅ. ಲೆಬಾಕಿಯ ಪಿನಿಫಾರ್ಮಿಸ್ ಪತ್ರೀಯ ಪಕ್ಷ



ಚಿತ್ರ 81ಆ ಕಾರ್ಪೆಂಟೆರಿಯ ಫ್ರಾಂಡೋಸ

ರಚನೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ನೈಜವರ್ಗೀಕರಣ ಸ್ಥಾನಮಾನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ಹೆಚ್ಚು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ವಾಲ್ಷಿಯಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಕೊನೆಯ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 82). ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳೂ ಕೂಡ ಇದೇ ರೀತಿ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 83). ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಉಪಾಂತ (Penultimate) ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ. ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳವುಗಳಂತೆಯೇ ಇವೆ. ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ



ಚಿತ್ರ 82. ಗಂಡುಶಂಕು



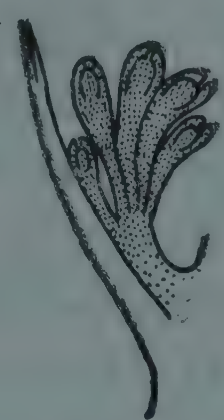
ಚಿತ್ರ 83. ಹೆಣ್ಣುಶಂಕು

ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ (Bracts) ಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಎದುರುಬದುರಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ವು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿದರ ತುದಿಗಳನ್ನು (Bifid Apices) ಪಡೆದಿವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಾಂಗಗಳ ಜೋಡಣೆಯೂ

ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಯ ಜೋಡಣೆ ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಬೆನ್ನುದರತೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಲೆಬಾಕಿಯ ಇಲಾಂಗೇಟಸ್ (*Lebachia elongatus*) ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡವೂ ಒಂದು ನೇರವಾದ ಅಂಡಕವಿರುವ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗ (Fertile appendage)ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ (ಚಿತ್ರ 84). ಅರ್ನೆಸ್ಟಿಯೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ ಫಿಲಿಸಿ ಫಾರ್ಮೆ (*Ernestiodendron filiciforme*) ಯಲ್ಲಿ ಗೊಡ್ಡು ಉಪಾಂಗಗಳಿಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಬರೀ ಅನೇಕ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು (ಚಿತ್ರ 85). ಲೆಬಾಕಿಯ ಮತ್ತು ಅರ್ನೆಸ್ಟಿಯೋಡೆಂಡ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳು ಹೀಗಿದ್ದರೆ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯಮತವು ಸ್ಥಿತಿ ವಾಲ್ಷಿಯೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Walchiostrobus*) ನಲ್ಲಿತ್ತು. ಇದರ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಗೊಡ್ಡು ಹಾಗೂ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಇದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 86). ಇವುಗಳ ಹಿಂತಿರುಗಿದ



ಚಿತ್ರ 84. ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡ



ಚಿತ್ರ 85. ಅಂಫಿಲಿಸಿಫಾರ್ಮೆಯ ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡ



ಚಿತ್ರ 86. ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ ವಲ್ಲಿಯೋಸ್ಟ್ರೈಬಸ್

(Reflexd) ಅಂಡಕಗಳು ಕುತೂಹಲಕರವಾದವುಗಳು. ಆಧುನಿಕ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಇನ್ನೂ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದೆ. ಅಂಡಕಗಳು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವೀಯಸಮಾಂಗತೆ (Billateral Symmetry)ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿಯೇ ಇದ್ದ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅಶ್ಮಿಭೂತೀಕರಣಗೊಂಡ ನಮೂನೆಗಳು ದೊರಕಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಒಳರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಏನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ.

ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿಯ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಎಲ್ಲ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿ ಇದೆ (ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದಗಳಾಗಿವೆ). ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ

ಶಂಕುಗಳಿಗೂ ಇವಕ್ಕೂ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಂತರ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯತೆ, ಉಗಮ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1951) ಬಹು ಮಹತ್ತರವಾದ ವಾದವೊಂದನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗಂಡುಶಂಕು ಹೆಣ್ಣುಶಂಕುವಿಗೆ ಸಮನಾದ ರಚನೆಯಲ್ಲ. ಅದರ ಒಂದು ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಸಮನಾದದ್ದು.

ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳ ತುದಿಗಳು ಕವಲೊಡೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 87). ಅವುಗಳ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳು ಗಾಳಿಬುರುಡೆಯಂತಹ ಅಥವಾ ಬೆಲೂನಿನಂತಹ ಗಾಳಿಚೀಲ (Air sac) ವೊಂದನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಇದು ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಭಾಗವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 88). ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿಗಳು ಮೇಲಿನ ಪರ್ಮಿಯನ್ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಳಿದುಹೋದವು.

ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯೇಸಿ (Voltziaceae) :

ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೇಲಿನ ಪರ್ಮಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಇವುಗಳ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಹಿಂದಿನ ಕುಂಬದಂತೆಯೇ ಕಂಡರೂ ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆನ್ನುದರತೆ (Dorsiventrality) ಪಡೆದಿವೆ. ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷದ ಕಡೆಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಯಾವರೀತಿ ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ ಕಾಣುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 89) ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮೂರು ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗಗಳು ಹಾಗೂ ಐದು ಗೊಡ್ಡು ಅಂಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಂಡಕಗಳು ಹಿಂತಿರುಗಿದ ರೀತಿಯವು.



ಚಿತ್ರ 87. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಪತ್ರ



ಚಿತ್ರ 88. ಪರಾಗರೇಣು



ಚಿತ್ರ 89. ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ

ಅಲ್ಮಾನಿಯ (*Ullmannia*)ದಲ್ಲಿ ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡ ಒಂದು ಚಮಚದಂತಹ ರಚನೆ ಪಡೆದಿದೆ (ಇದು ಬಹುಶಃ ಸೂಡೋವೋಲ್ಟ್ಸಿಯದ ಐದು ಗೊಡ್ಡು ರಚನೆಗಳಿಗೆ

ಸಮನಾದ ರಚನೆಯಾಗಿರಬಹುದು). ಇದರ ಫಲವಂತ ಉಪಾಂಗ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹಿಂತಿರುಗಿದ ಅಂಡಕವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು (ಚಿತ್ರ 90). ಈ ರಚನೆ ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷೀಣತೆ ಹಾಗೂ ಸಂಯೋಗಗಳಿಂದ ಆಗಿರಬಹುದು. ಈ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ (*Voltziopsis*) ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಐದು ಫಲವಂತ ಹಾಗೂ ಐದು ಗೊಡ್ಡು ಉಪಾಂಗಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 91). ಇದರ ಅಂಡಕಗಳು ನೆಟ್ಟಗಿನ ರೀತಿಯವು. ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯನ್ನು


ಚಿತ್ರ 90. ಅಲ್ಮಾನಿಯ ಪ್ರಭೇದ


ಚಿತ್ರ 91. ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ ಆಫ್ರಿಕಾನ

ಇತ್ತೀಚಿನ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ವರದಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯೇಸಿಗಳಿಂದ ಆಧುನಿಕ ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಉಗಮಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೂ ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಉಗಮಗೊಂಡವು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಉತ್ತಮ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಇವು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಸೇಸಿ (Palissyaceae) :

ಇವು ಮೀಸೋಜೋಯಿಕ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿದ್ದವು. ಅರ್ನೆಸ್ಟಿಯೋಡೆಂಡ್ರಾನ್ (*Ernestiodendron*)ಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಯ (*Palissya*) ಜುರಾಸಿಕ್ ಯುಗದ್ದು, ಆದರೆ ಸ್ಟಾಕಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Stachyotaxus*) ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳ ಮೇಲಿನ ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಸ್ಟಾಕಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತಳಗಿನ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವ ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ ಎರಡು ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಯದ ಪ್ರತಿ ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡವೂ 10 ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಫ್ಲೋರಿನ್(1951)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಸ್ಟಾಕಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಆಧುನಿಕ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳು (Modern conifers) :

ಆಧುನಿಕ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 52 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 566 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಇವನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ 6 ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಅನೇಕ ರೂಪುರಚನಾಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1. ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವುದು.
2. ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ ಕೆಳಗಿನ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಶಂಕುಪಟ್ಟಿ ಸಂಕೀರ್ಣ (Cone-scale complex) ವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ.
3. ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದಲ್ಲೂ ಇರುವ ಪರಾಗಚೀಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.
4. ಪ್ರತಿ ಅಂಡಕಧರ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೂ ಇರುವ ಅಂಡಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಂತಲ್ಲ. ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ವರೆಗೆ ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಒಂದಾನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಗಮಗೊಂಡವು, ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಾಗಿ ವಿಸ್ತಾರಯುತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ತಾಳಕಲ್ಪಗಳು ಮತ್ತು ಗಿಂಕೋಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವುಗಳೂ ಅಳಿದುಹೋದವು. ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್‌ಗಳಾದರೋ ಅವು ಉಗಮವಾದ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಅರಣ್ಯಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದಾಗಿವೆ. ಇಂದೂ ಕೂಡ ಬಹು ವಿಸ್ತಾರಯುತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಅರಣ್ಯಗಳಿವೆ. ಅವು ಶುದ್ಧ ಕಾಡುಗಳು ಹಾಗೂ ಮಿಶ್ರರೀತಿಯವೆರಡರಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ಮಿಶ್ರಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅವೇ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಮರಗಳು. ಅಂತಹ ಕಾಡುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯಮಟ್ಟದಿಂದ ಅತಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅವು ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಗಗನಚುಂಬಿ ವೃಕ್ಷಗಳು ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಗುಂಪಿನವೇ. ಸಿಕೋಯ ಸೆಮ್‌ಪರ್ವೆರೆನ್ಸ್ (*Sequoia semperverens*) 112 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದೇ ಒಂದು ದೈತ್ಯ ಶಂಕುವೃಕ್ಷದಿಂದ ಸುಮಾರು 50,000 ಘನ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮರ ಒದಗಬಲ್ಲದು. ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ವರದಿಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಎತ್ತರ ಸುತ್ತಳತೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಸೂಡೋತ್ಸೂಗ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿಫೋಲಿಯ (*Psedotsuga taxifolia*) 200 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತಳತೆ 10 ಅಡಿಗಳು.

ಪೈನಸ್ ಪಾಂಡರೋಸ (*Pinus ponderosa*) 61 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

600 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವ ಪೈನಸ್ ಲಂಬರ್ಟಿಯಾನ (*Pinus Lumbertiana*) 66 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಮತ್ತು 4 ಮೀಟರ್ ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿದೆ.

ಸಿಕೋಯ ಗೈಗ್ಯಾಂಟಿಯ (*Sequia gigantea*)ದ ಕೆಲವು ಮರಗಳು 100 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ 11 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿವೆ.

ಕೋನಿಫೆರ್‌ಗಳು ಕುಬ್ಜಾಕೃತಿಗಳಿಗೂ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಲ್ಯಾರಿಕ್ಸ್ (*Larix*) ಹಾಗೂ ಪೈಸಿಯ ಎಂಗಲ್‌ಮನ್ನಿ (*Piecea englemanni*) ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹವಾದವುಗಳು. ಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತ ವಿಶೇಷವಾಗಿರುವ ಆಲ್ಪೈನ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಇವು ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬೆಳೆದರೂ ಗಿಡ್ಡಾಗೇ ಇರುತ್ತವೆ. 15 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಸಸ್ಯವೊಂದಕ್ಕೆ 200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾಗಿದ್ದುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳು ದೀರ್ಘಾಯುಗಳೂ ಹೌದು. ಬಿಲಿಂಗ್ಸ್ ಮತ್ತು ಥಾಂಪ್ಸನ್ (Billings & Thomson, 1957) ರವರುಗಳು ವರದಿಮಾಡಿರುವ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಹತ್ತಿರದ ಬೆಟ್ಟವೊಂದರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪೈನಸ್ ಆರಿಸ್ಟೇಟ (*Pinus aristata*) ಪ್ರಭೇದದ ಮರವೊಂದಕ್ಕೆ 4000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. 500ರಿಂದ–2000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವ ಇತರ ಅನೇಕ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ವರದಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ದೀರ್ಘಾಯುಸ್ಸಿನ ಹಿಂದಿನ ಅನೇಕ ರಹಸ್ಯಗಳು ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ.

ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಕೋನಿಫೆರ್‌ಗಳ ದೈತ್ಯಾಕಾರ ಅವುಗಳ ಅಳಿವಿನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ (ಜುರಾಸಿಕ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನ ದೈತ್ಯ ಡೈನಾಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ). ಈ ದೈತ್ಯವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಮಾನವನ ರಕ್ಷಣೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿಯೇ ಅಮೆರಿಕದ ಜನತೆ ಈ ಮಹಾವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ.

ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು :

1. ಕವಲೊಡೆಯುವ, ಉದ್ದನೆಯ ಮತ್ತು ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳುಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳು.
2. ದ್ವಿತೀಯಕಕ್ಸೈಲಂ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಮಾದರಿಯದು. ಅವುಗಳ ಟ್ರಕೀಡ್‌ಗಳು ದೊಡ್ಡ ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ-(ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಬಹುಶ್ರೇಣೀಯ) ಕುಳಿಗಳನ್ನು ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪಡೆದಿವೆ.
3. ಕ್ಸೈಲಂ ರೇಗಳು ಸಣ್ಣವು.
4. ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಸೂಜಿಯಂತಹವು ಇಲ್ಲವೆ ಹುರುಪೆಗಳಂತಹವು. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಅಗಲವಾಗಿರಬಹುದು.
5. ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು ಏಕಲಿಂಗೀಯ ಶಂಕುಗಳು.
6. ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ರೀತಿಯವು. ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ ∞ – ಕೆಲವು ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವ ಅಥವಾ ಹಾಗಿಲ್ಲದಿರುವ ಒಂದು ಅಂಡಕ ಧರಪಟ್ಟಿ (Ovuliferous scale) (=ಫಲವಂತ ಮತ್ತು ಗಿಡ್ಡ ಉಪಾಂಗಗಳಿರುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫಲವಂತ ಅಕ್ಷ) ಪಡೆದಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗೂ ∞–2 ಅಂಡಕಗಳಿರಬಹುದು (ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಒಂದು).
7. ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳು ಸರಳರೀತಿಯವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2–∞ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವ ಅಥವಾ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವ ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟಿಯಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.
8. ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ 2–∞ ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಕಟನಗೊಂಡಿವೆ :

1. ಜಾನ್ಸನ್ (Johnson, 1951) ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಗಳು
2. ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1955) ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳು

3. ಗ್ರಿಗಸ್ (Gregus, 1955) ಕ್ಸೈಲೋಟಮಿ (Xylotomy)
4. ರಾಯ್‌ಚೌಧ್ರಿ (Roychowdhury, 1962) ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ
5. ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಸನ್‌ವಾಲ್ (Maheshwari & Sanwal, 1963) ಕೋನಿಫೆರ್‌ಗಳ ಪ್ರಭ್ರೂಣಗಳು (Proembryos)
6. ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್ (Sterling, 1963) ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ
7. ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಹರದೇವ್‌ಸಿಂಗ್ (Maheshwari & Hardev-singh, 1967) ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ
8. ಕೋನಾರ್ ಮತ್ತು ಒಬೆರಾಯ್ (Konar & Oberoi, 1969) ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸ್ಯಾಡ್‌ಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು.

ಇವಲ್ಲದೆ ಪೈನಸ್ (*Pinus*), ಸಿಡ್ರಸ್ (*Cedrus*) ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಏಕವಿಷಯ ಪ್ರಬಂಧಗಳು (Monographs) ಬಂದಿವೆ.

ಪೈನೇಸಿ (Pinaceae)

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇದು ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದ ಕುಟುಂಬ. 10 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 200 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕುಟುಂಬ ಇದಾಗಿದೆ. ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಇದು ಪ್ರಮುಖ ಕುಟುಂಬವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಕುಟುಂಬದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮೃದು ಮರ (Soft wood) ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ಲಂಬರಿನ 7/8 ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಸಸ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 90 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ (Sporne, 1965). ಈಗ ಈ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದ ಸಬ್‌ಆಲ್ಪೈನ್ ಭಾಗದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ :

1. ಪೈನಸ್ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*Pinus roxburghii*)
2. ಪೈ. ಜಿರಾರ್ಡಿಯಾನ (*P. gerardiana*)
3. ಪೈ. ಇನ್ಸುಲಾರಿಸ್ (*P. insularis*)
4. ಪೈ. ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನ (*P. wallichiana*)

ಪೈನಸ್ ಒಂದು ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಸಸ್ಯ. ಇದರ ಸ್ವರೂಪ ಸಣ್ಣಮರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತ್ಯುನ್ನತ, ಮಹಾವೃಕ್ಷದವರೆಗೆ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 92). ವಯಸ್ಸಾದ ಮರಕ್ಕೆ ಉದ್ದನೆಯ ಉರುಳೆಯ ಆಕಾರದ ದಪ್ಪಕಾಂಡವಿರುತ್ತದೆ. ಮರದ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹುರುಪೆ ತೊಗಟೆಯಿದ್ದು ಪಾರ್ಶ್ವದ ರಂಬೆಗಳು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳು ('cale leaves) ಮತ್ತು ಎಲೆ ಗುರುತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಎಳೆಯ ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯವು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಉದುರಿಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಎಲೆಕೊಳವೆಗಳು ಅಥವಾ ಬ್ರಾಕಿಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಸಸಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುತೂಹಲಕರವಾದದ್ದು. ಎಳೆಯ ಪೈನಸ್ ಸಸಿಗೆ ಬಲವಾದ ತಾಯಿಬೇರಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಸೂಜಿಯಂತಹ ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತಾಯಿಬೇರು ಹಾಗೇ ಉಳಿದರೂ ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಲಯುತವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕೂಡಲೆ ಎಲೆಗಳ ರೀತಿಯೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳು ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಚಿಕ್ಕವು, ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಕಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಿಂದಲೇ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಮೂಡುವುದು. ಪ್ರತಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲೂ 1–8ರಷ್ಟು



ಚಿತ್ರ 92. ಪೈನಸೇ ಸ್ವರೂಪ

ಸೂಜಿಯಂಥ ಎಲೆಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 93). ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪೈನಸ್ ಜಾತಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಉದಾ:

ಪೈನಸ್ ಮಾನೋಫಿಲ್ಲ (*Pinus monophylla*)—ಒಂದು ಸೂಜಿಎಲೆ
ಪೈನಸ್ ಕ್ವಾಡ್ರಿಫೋಲಿಯ (*P. quadrifolia*)—ನಾಲ್ಕು ಸೂಜಿಎಲೆಗಳು
ಪೈ. ಜೆರಾರ್ಡಿಯಾನ (*P. gerardiana*) —ಮೂರು ಸೂಜಿಎಲೆಗಳು
ಪೈ. ಇನ್ಸುಲಾರಿಸ್ (*P. inisularis*)—ಮೂರು ಸೂಜಿಎಲೆಗಳು
ಪೈ. ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*P. rox burghii*) —ಮೂರು ಸೂಜಿಎಲೆಗಳು
ಪೈ. ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನ (*P. wallichiana*)—ಐದು ಸೂಜಿಎಲೆಗಳು



ಚಿತ್ರ 93. ಪೈನಸ್ ಸಸಿ

ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳೂ ಕೂಡ ಪೈನಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲೇ ಇವೆ. ಉದಾ: ಪೈ. ಪ್ಯಾಲಸ್ಟ್ರಿಸ್ (*P. palustris*) ನಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು 40 ಸೆಂಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿವೆ.

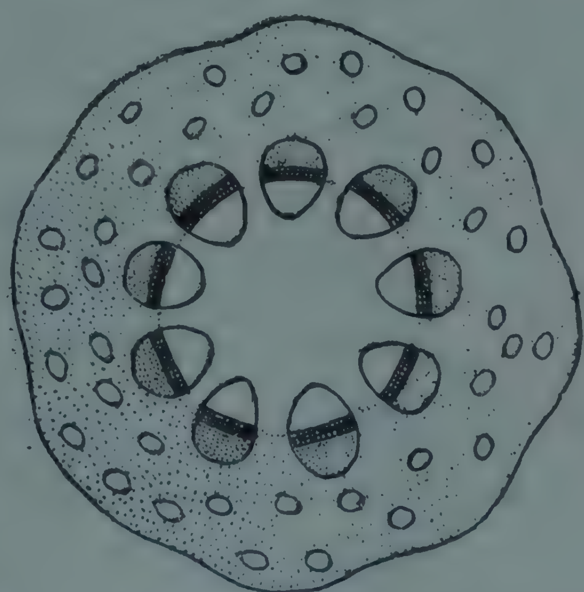
ಬೇರುಗಳು : ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ತಾಯಿಬೇರು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು (Adventitious roots) ಮೂಡುವುದರಿಂದ ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನ ಪ್ರಧಾನತೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಬಹುಶಃ ಮರಗಳು ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಮಣ್ಣಿರುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಾಗಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಬೇರು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೇರುಗಳು ವಿಸ್ತಾರಯುತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪೈನಸ್‌ನ ಸಣ್ಣ ಬೇರುಗಳು ಮೈಕೊರೈಜ (Mycorrhiza)ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಬೇರುಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು, ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ (Fungus) ಒಂದು ಆವರಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 94). ಬೇರಿನ ಹೊರಗಡೆ ಅವು ಈ ರೀತಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮೂಲವನ್ನು ಎಕ್ಟೋಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮೈಕೊರೈಜ (Ectotrophic mycorrhiza) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ ಸಹಜೀವನದ (Symbiosis) ಬಗೆಯದು.

ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆ: ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆಯನ್ನೇ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. 2, 3 ಅಥವಾ 4 ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಬಿಂದುಗಳಿರಬಹುದು. ಹೊರಮುಖ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಫ್ಲೋಯೆಂನೊಂದಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಅರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಬೇರಿನಲ್ಲೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಾದ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಫೆಲ್ಲೋಜೆನ್ ರೂಪುಗೊಂಡು ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೇರಿನ ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಡರ್ಮ್ಯಾಟೋಜೆನ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.



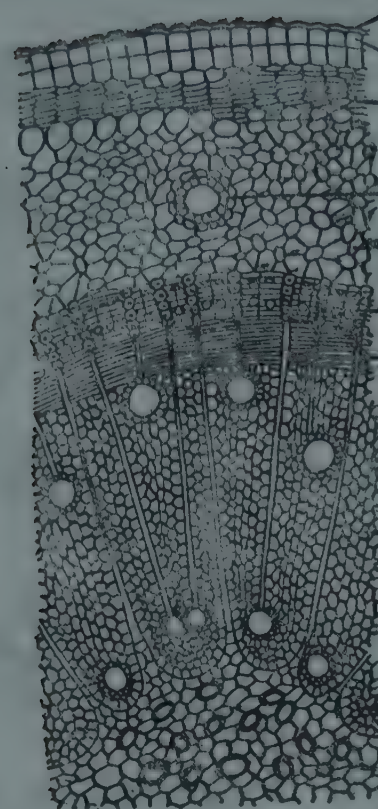
ಚಿತ್ರ 94. ಮೈಕೋರೈಜ಼್ ಇರುವ ಎಳೆಯ ಬೇರುಗಳು

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ: ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ (Endarch siphanostele) ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲೆ ಸಂದು (Leaf gaps) ಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ತೆರವುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಎಳೆಯ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 95).



ಚಿತ್ರ 95a. ಎಳೆಯ ಪೈನಸ್ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

1. ಪಿತ್‌ಭಾಗ—ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ.
2. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು—ಸಕೇಂದ್ರಿತ ಹಾಗೂ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ರೀತಿಯ ತೆರೆದ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಪಿತ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇವೆ. ಪ್ರತಿವಾಹಕಪಿಂಡಿಯಲ್ಲೂ ಕ್ಸೈಲಂ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಹಾಗೂ ಕೇಂಬಿಯಂ ಭಾಗಗಳಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 95b. 2 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾದ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

3. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಮೂಲ ಮೆಡುಲರಿ ರೇಗಳು.

4. ಮಧ್ಯದ ಉರುಳೆಯ (Central cylinder) ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಡುಬರದ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ (Endodermis).

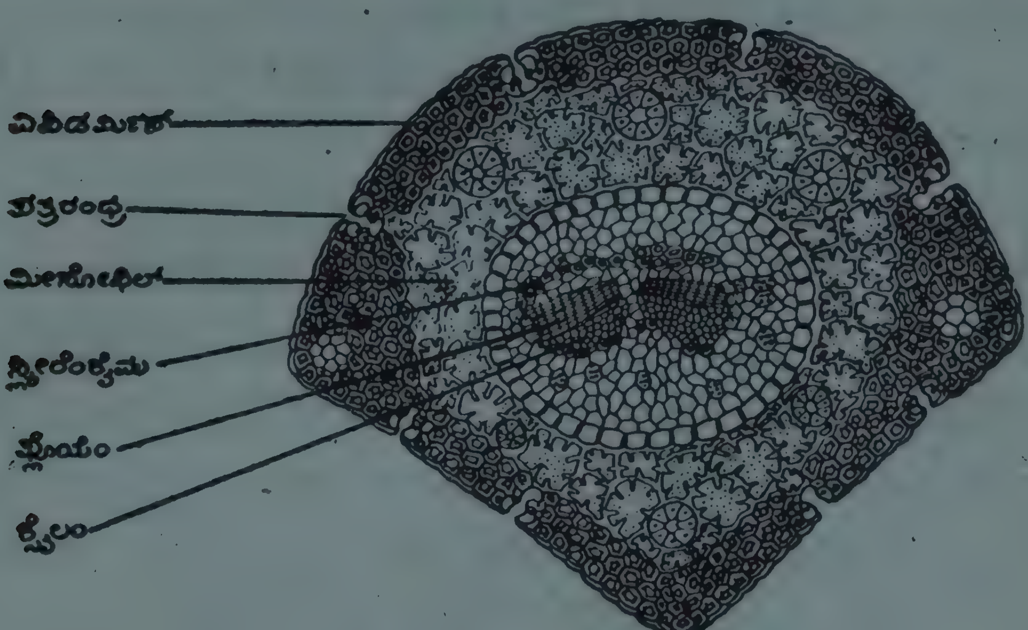
5. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮದಿಂದಾದ ಕೆಲವು ಸಾಲು ಕೋಶಗಳು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವಿರಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ.

6. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಹೊರಪದರ. ಕೋಶಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರವಿದೆ.

ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಗಳ ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಕುಳಿಗಳಿರುವ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳಿರಬಹುದು. ಫ್ಲೋಯೆಂನಲ್ಲಿ ಜರಡಿನಳಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಗಾತಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಾಗುವಂತೆಯೇ ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ (*S*econdary growth) ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೇಂಬಿಯಂ ಒಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನೂ ಹೊರಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಅನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಕಾಂಡದಂತಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಾರ್ಷಿಕವಲಯ (Annual rings) ಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಆರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದರಿಂದ ಎರಡು ಸಾಲು ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ವಸಂತಕಾಲದ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವುಗಳು ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ. ಎಳೆಯ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪನಾಗಿಲ್ಲದ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಅಂಚುಗಳು ದಪ್ಪವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಯಾನಿಯೊಬಾರ್‌ಗಳು (Bars of sanio) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೆಡುಲರಿ ರೇಗಳು ಕಿರಿದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ ರೀತಿಯವು. ಇವಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿರುವ ರೇಗಳೂ ಉಂಟು. ಇವು ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳು ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಅಥವಾ ರೆಸಿನ್ ಇರುವ ಅವಕಾಶಗಳಾಗಿವೆ.

ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ : ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯದ ಮಾದರಿಯದು. ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳು ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋಣಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 96).



ಚಿತ್ರ 96. ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರವಿದೆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಹ್ಯಾಪ್ಲೋಕೀಲಿಕ್ (Haplochelic) ಮಾದರಿಯವು. ಒಳಸರಿದಿವೆ. ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ದಪ್ಪ

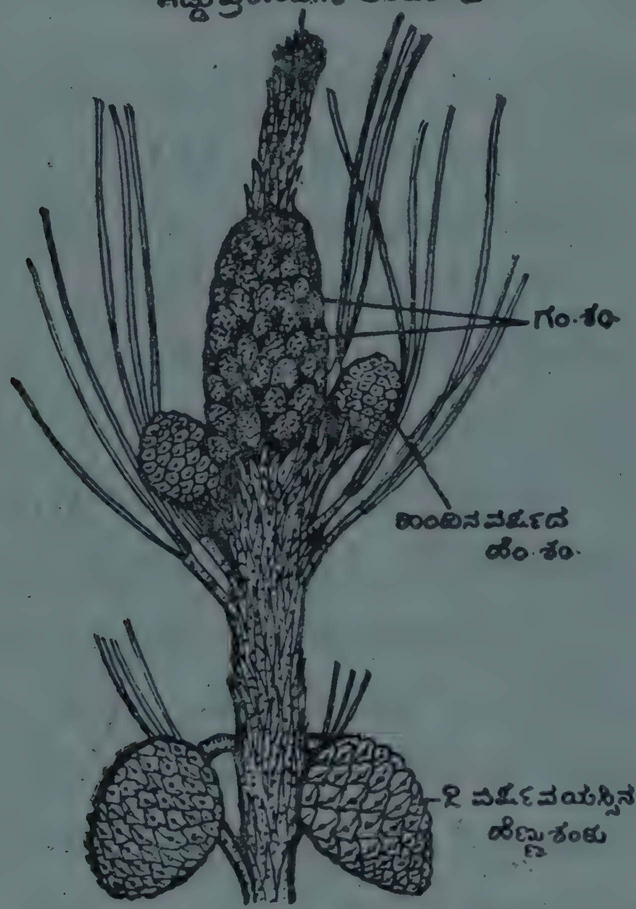
ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳ 3-4 ಪದರಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಭಾಗ ಅನಿಯತ ಹಾಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಇವು ತೆಳು ಭಿತ್ತಿ ಪಡೆದಿವೆ ಮತ್ತು ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳನ್ನು (Chloroplasts) ಪಡೆದಿವೆ. ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳು ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಹಾಗೂ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಪ್ರದೇಶಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಇರಬಹುದು. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಕ್ಯಾಸ್ಪೇರಿಯನ್ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು (Casparian strips) ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ (Transfusion tissue) ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ವಲಯದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳಿರುವ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ ಬಹುಶಃ ನೀರಿನ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಭಾಗವಹಿಸಬಹುದು. ಫ್ಲೋಯೆಂ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಆಲ್ಬ್ಯುಮಿನಸ್ ಕೋಶಗಳು (Albuminous cells) ಆಹಾರ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಇದೆ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯೆಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ ಇದೆ.

ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ (Coulter & Chamberlain 1917) ಒಂದೇ ವಾಹಕಪಿಂಡಿ ಎಲೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆಯೇ ವಿಭಾಗಗೊಂಡು ಎರಡು ತಂತುಗಳಾಗಿ ಒಂದೇ ಪದರದೊಳಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ನೈಜವಾಗಿ ದ್ವಿಪತ್ರವಾಹಕ ರಚನೆ (Double leaf trace). ಎಲೆಗಳ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಇದಾಗಿದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು (Reproductive structures) :

ಪೈನಸ್ ದ್ವಿಲಿಂಗಿ. ಆದರೆ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದೇ ವರ್ಷ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿರುವ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 97). ವಸಂತಕಾಲದ ಕೊನೆಗೆ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಉದುರಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಅಂಕುರಗಳು ಅರಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಯ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ತುದಿಯ ಸುತ್ತಲೂ

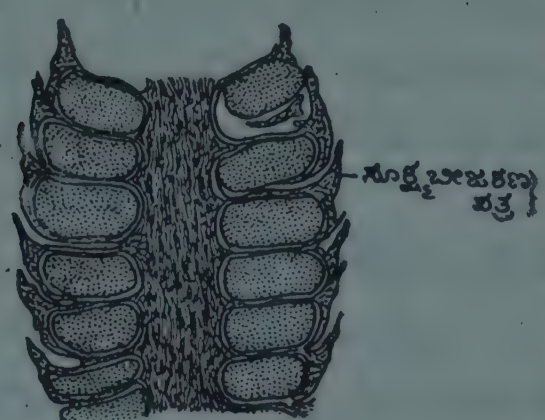
ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು ಬಲು ನಿಧಾನ. ಅವು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಇರಬಲ್ಲವು. ಗಂಡುಶಂಕುಗಳಂತೆ ಅಲ್ಪಾಯು ಗಳಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೇ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ, ಒಂದು ವರ್ಷದ ಹಾಗೂ ಅದೇ ವರ್ಷ ಹೊಸದಾಗಿ ಮೂಡಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು ಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟಿಗೆ ನೋಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 97).



ಚಿತ್ರ 97. ಪೈನಸ್‌ನ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು

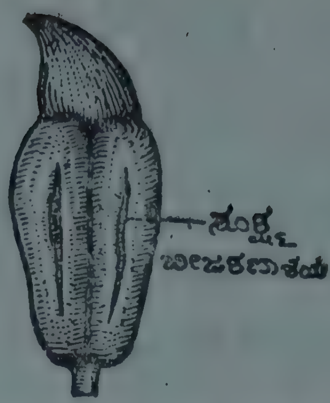
ಗಂಡುಶಂಕು (Male Cone) :

ಗಂಡುಶಂಕುವಿನ ರಚನೆ ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಹು ಸರಳ ರೀತಿಯದು. ಅದು ಒಂದು ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಪತ್ರ ಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರು ತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 98). ತೊಟ್ಟಿರುವ ಹುರುಪೆ ಗಳಂತಹ ಈ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳ ತಳಭಾಗ



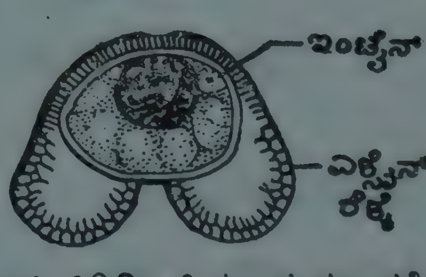
ಚಿತ್ರ 98. ಗಂಡುಶಂಕುವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

ದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯು ಕಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 99). ಒಲಿತ ನಂತರ ಪ್ರತಿಬೀಜಕಣಾಶಯುವೂ ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಾಶಯುದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯೂಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೇಟ್ ಮಾದರಿಯದೇ ಆಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 99. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳಿರುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣಾಶಯ 3–4 ಪದರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ (Konar ಮತ್ತು ಸುಂದ್ರಿ ರಾಮಚಂದಿನಿ, 1958). ಟಿಪೀಟಂ ಅತಿ ಒಳಗಿನ ಭಿತ್ತಿಪದರದಿಂದ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಟೆಪೀಟಂ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡು ಕಣಬೀಜಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಪದರವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪದರಗಳು ಕ್ಷೀಣಿಸಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳ ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಸಮದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವಿಕ (Isobilateral) ಹಾಗೂ ಟೆಟ್ರಹಿಡ್ರಲ್ (Tetrahedral) ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕ (Microspore tetrads)ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣವೂ ಎಕ್ಸೈನ್ ಮತ್ತು ಇಂಟೈನ್ ಪದರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಎಕ್ಸೈನ್ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಎರಡು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (Wings). ಉದುರುವ ವೇಳೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜ ಕಣದಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಭಜನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಾಗರೇಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು, ಒಂದು ನಳಿಕೆಕಣಬೀಜ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 100).



ಚಿತ್ರ 100. ಪೈನಸ್‌ನ ಪರಾಗರೇಣು

ಹೆಣ್ಣುಶಂಕು (Female cone) :

ಉತ್ತರಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಶಂಕುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫೆಬ್ರವರಿ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಇನ್ವೊಲ್ಯೂಕ್ರೆಯೊಂದರಿಂದ ರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಹೆಣ್ಣುಶಂಕುಗಳು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಅಂಗ್ರಾಂಕುರಗಳಿಂದ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಏಪ್ರಿಲ್‌ನ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಶಂಕುವಿನ ಅಕ್ಷ ಉದ್ದನಾಗುವುದರಿಂದ

ಶಂಕು, ಹುರುಪೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದ ಶಂಕುಗಳು ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಕಾಲದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕೆಂಪುಮಿಶ್ರಿತ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 1.5 ರಿಂದ 2ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ನಂತರ ಶಂಕು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಏಪ್ರಿಲ್–ಜೂನ್). ಶಂಕುಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದಂದಿನಿಂದ 22 ತಿಂಗಳುಗಳ ನಂತರವೇ ಬೀಜಗಳು ಉದುರುವುದು. ಬೀಜಗಳುದುರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶಂಕುಗಳು 20–24 ಸೆಂ.ಮಿ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿದ್ದು 3–7 ಸೆಂ.ಮಿ.ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಪೈ. ಲಂಬರ್ಟಿಯಾನ *(P. lumbertiana)*ದ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು 66 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿವೆ. ಶಂಕುವಿನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 80–90 ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಹುರುಪೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಯೂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ (Adaxial) ಎರಡು ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಬಲಿತ ಶಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಚಿಕ್ಕ ಹುರುಪೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 101). ಅನಂತರದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ ಬಹುಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಮರಗಟ್ಟಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 101. ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುವಿನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

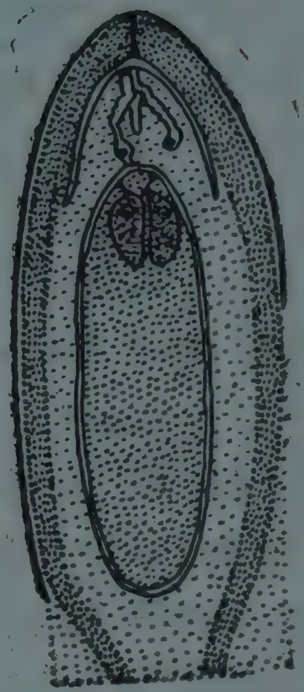
ಅಂಡಕ (Ovule) :

ಅತಿ ಎಳೆಯ ಅಂಡಕ ಅಗಲವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಒಂಟಿಯಾದ ಅಂಡಕಾವರಣ ಚಲಾಜದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಲಾಜದ ಭಾಗ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲಾ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಅಗ್ರಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಅಂಡಕಾವರಣದಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 102). ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೆ ಮೊದಲು ಆಲಿಕೆಯಾಕಾರದ ದ್ವಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲ. ಬೀಜದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ವಾಹಕ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಒಂದು ಟ್ರೇಕಿಯಲ್ ತಟ್ಟೆಯ (Tracheal plate) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲೇ

ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತವೆ (Coulter & Chamberlain, 1917).



ಎಳೆಯ ಅಂಡಕ



ಬಲಿತ ಅಂಡಕದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 102

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಒಳಸರಿದ ಪ್ರದೇಶ ಪರಾಗಕೋಣೆಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಪರಾಗಕೋಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ *(Cycas)* ಮತ್ತು ಗಿಂಕೋ *(Ginkgo)* ಗಳ ಪರಾಗಕೋಣೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಯಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಆದಕ್ಕೆ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸ ಹಾಗೂ ಎದ್ದುಕಾಣುವ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ (Meiosis) ಯಾಗುವಾಗ 2–5 ಪದರಗಳಷ್ಟು ಸ್ಪಾಂಜಿ ಅಂಗಾಂಶ (Spngy cells) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ :

ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 4ಕೋಶಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉದುರಲು ಪ್ರಾರಂಭಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದು (Pollination drop)ವೊಂದು ಸ್ರವಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಡಾಯ್ಲ್ (Doyle, 1935) ಮತ್ತು ಮೆಕ್‌ವಿಲಿಯಂ (Mcwilliam, 1958)ರವರುಗಳು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತು ಬಹುಶಃ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ದಿರಬೇಕು. ಆದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪೈನಸ್ ಸಿಲ್ವೆಸ್ಟ್ರಿಸ್ *(Pinus sylvestris)* ನಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ರಾವಕತೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಘಂಟೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ (2 am) ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ 7–30 ಘಂಟೆಯ (7–30 am) ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ಒಣಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗ್ಗೆಯ ಹೊತ್ತು ಈ ದ್ರವ ಸ್ರವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

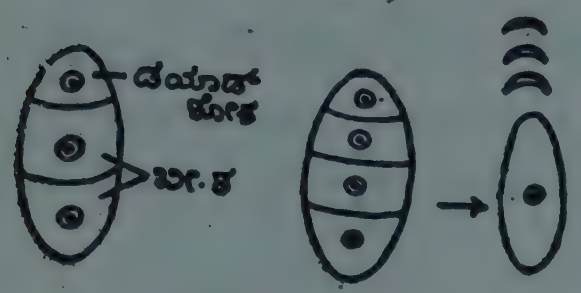
ಈ ದ್ರವವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸುಕ್ರೋಸ್, ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ (Mcwilliam, 1958). ಪರಾಗದ ವರ್ಗಾವಣೆ 'ತೇಲುವ ವಿನ್ಯಾಸ' (Flotation mechanism)ದಿಂದ ಮ್ಯಾಕ್‌ವಿಲಿಯಂರವರ ಪ್ರಕಾರ ಇಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವವಿಲ್ಲ. ಹಿಂದೆ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವ ಹಾಗೂ ಅನ್ಯಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗಳೆರಡನ್ನು ವರದಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಸಂಭವನೀಯತೆಗಳು ಅನ್ಯಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ (Cross polination)ಯಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ತಿಂಗಳುಗಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಸಿಡ್ರಸ್‌ನಲ್ಲಿ *(Cedrus)* ಇದು ಒಂಬತ್ತು ತಿಂಗಳುಗಳಷ್ಟು ಅವಧಿ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ ಮಾತ್ರ ಹಾಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಒಂದು ವರ್ಷದಷ್ಟು ಕಾಲ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯ ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಮತ್ತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಪುಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಬಂಜೆಕೋಶ ಮತ್ತು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಎರಡು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಅಸಮಗಾತ್ರದವು. ಕೋನಾರ್ (Konar, 1958)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಎರಡು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳೂ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಮರೂಪಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಕಣಬೀಜಗಳು ಮೆಟಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಇರುತ್ತದೆ (Haupt, 1941).

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ : ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿರುವ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆ

ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪೈನಸ್ ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನ (*P. wallichiana*)ದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಡಯಾಡ್‌ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕೋಶಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 103). ಪೈ. ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*P. roxburghii*), ಪೈ. ಲಾರ್ಸಿಯೊ (*P. larcio*) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ನಡೆದು ಬೃಹದ್ಬೀಜ ಕಣ ಚತುರ್ಥಕ (Megospore tetrad). ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 103).



1 ಟ್ರೈಯಾಡ್ 2 ಬೃಹತ್‌ಬೀಜ ಚತುರ್ಥಕ

ಚಿತ್ರ 103.

ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಅತಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಚಲಾಜಲ್‌ದ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣವೇ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದು. ಉಳಿದವುಗಳು ಕ್ಷೀಣಿಸಿನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 103).

ಪೈ. ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ ಮತ್ತು ಪೈ. ವ್ಯಾಲಿಷಿಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜ ಕಣದ ಕಣಬೀಜ ಕೆಲವು ಸ್ವತಂತ್ರಕಣ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಲವು ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಪೈ. ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿಯಲ್ಲಿ 2500 ಕಣಬೀಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಭಿತ್ತಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ (Centripetal) ರೀತಿಯಿಂದ. ಆಲ್ವಿಯೋಲೈಗಳಿಂದ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಪೂರ್ಣಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಂತರ ಸ್ಪಾಂಜಿ ಅಂಗಾಂಶ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಬಹು ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಪೊರೆ ಅನಂತರ ದಪ್ಪನಾಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡರೂ ಅನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಒಳ ಸರಿದ ಪ್ರದೇಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂಕೋಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪೈ. ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿಯಲ್ಲಿ (*P. roxburghii*) 2–4 ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪೈ. ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನದಲ್ಲಿ (*P. wallichiana*) 1–2 ಮಾತ್ರ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರುತ್ತವೆ (Konar & Ramachandini, 1958).

ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಕುತ್ತಿಗೆಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ 4 ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶವಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣಿಸಿಹೋಗಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 104).



ಚಿತ್ರ 104. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ

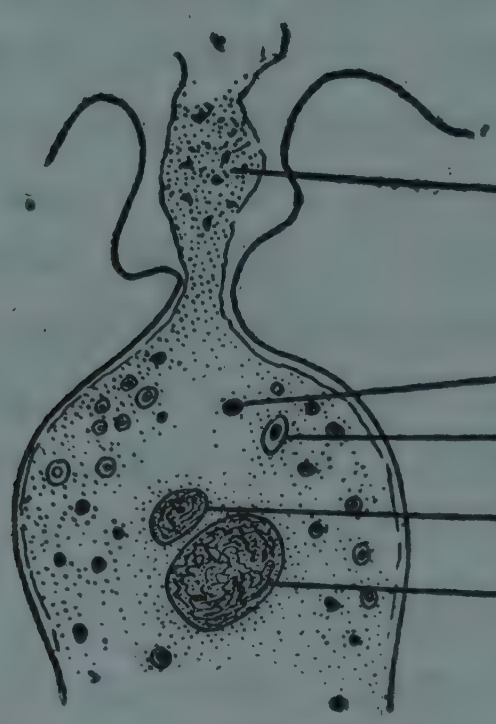
ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಬಲಿತ ನಂತರ ಅಂಡದ ಕೋಶರಸ ತಾಂತವ (Fibrillar) ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತಂತುಗಳು ಕಣಬೀಜ ದಿಂದ ಅಂಚಿನಕಡೆಗೆ ಆರೀಯವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರೋಟೀಡ್‌ವ್ಯಾಕ್ಯುಯೋಲ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ಯಾರಾನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೈಗಳೂ (Proteid vacuoles or Paranuclei) ಇರುತ್ತವೆ. ತಕಾವ್ (Takao, 1959) ಪ್ರಕಾರ ಇವು ಪೋಷಣಾಕಾರ್ಯಭಾರ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಪಾಲಿಸೆಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯಶಃ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳೂ ಇರಬಹುದೆಂದು ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೋಟೀಡ್ ವ್ಯಾಕ್ಯುಯೋಲ್‌ಗಳು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಮೊದಲು ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರದವಾಗುತ್ತವೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ನಂತರ ಯುಗ್ಮ (Zygote) ತನ್ನ ಜೀವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ವೇಳೆಗೆ ಅವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಪೈನೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಾದ ಪೈನಸ್ (*Pinus*), ಲ್ಯಾರಿಕ್ಸ್ (*Larix*) ಮತ್ತು ಸೂಡೋತ್ಸೂಗ (*Pseudotsuga*)ಗಳ ಅಂಡವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ (Electron Microscope) ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ (Camefort, 1965 a, b, 1968, Thomas & Chesnoy, 1969). ಹಿಂದೆ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಕೊಟ್ಟು ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರೋಟೀಡ್ ವ್ಯಾಕ್ಯುಯೋಲ್‌ಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕೋಶರಸದ ವಿವಿಕ್ತಪ್ರದೇಶಗಳೆಂದು (Islets of cytoplasm) ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯೂಲಂನಿಂದ ಪಡೆದ ಎರಡು ಪದರಗಳಿಂದ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿವೆ. ಅವು ಉಗಮವಾಗುವುದು ಎಳೆಯ ಮಧ್ಯದಕೋಶದ (Central cell) ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ವಿರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ.

ಅಂಡದ ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಂತೆ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳು ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಲ್ಯಾರಿಕ್ಸ್, ಸೂಡೋತ್ಸೂಗ ಹಾಗೂ ಬಯೋಟ (*Biota*)ಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು (Camefort, 1967, Chesnoy, 1961 Thomas & Chesnoy, 1969). ಇವು ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದ್ದು ಒಂದು ಪೆರಿನೂಕ್ಲಿಯಾರ್ (*Perinuclear zone*) ವಲಯವನ್ನೇ ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಕೇಮ್‌ಫರ್ಟ್ (Camefort,

1959, 1964)ರವರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ಫಿಲಮೆಂಟುಗಳು 100 Å ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆಯುಳ್ಳ ಫೈಬ್ರಿಲ್‌ಗಳ ಗುಂಪುಗಳಿಂದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಕೇಮ್‌ಫರ್ಟ್‌ರವರು ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್‌ಗಳು (ಸುಮಾರು 100) ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದಲ್ಲಿರಬಹುದೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಳತೆ 50 Åಗಳು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಪೈನಸ್‌ನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್‌ಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ತಂತುಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಆಗಿವೆ (ಕಣೀಯಭಾಗ Granular part ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ).

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ *(Fertilization)* : ಕೇಮ್‌ಫರ್ಟ್‌ರವರು (Camefort, 1966, 1967) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ *(Electron Microscope)* ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೈನಸ್ *(Pinus)*ನ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಅಂಡದವರೆಗೂ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 105). ಅದರ ದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಹೆಣ್ಣು ಕಣಬೀಜದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ಕಣಬೀಜಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೈನೇಸಿಯ



ಚಿತ್ರ 105. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ

ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಕೋಶರಸಗಳ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು "ನವ್ಯಕೋಶರಸದ" *(Neocytoplasm)* ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ

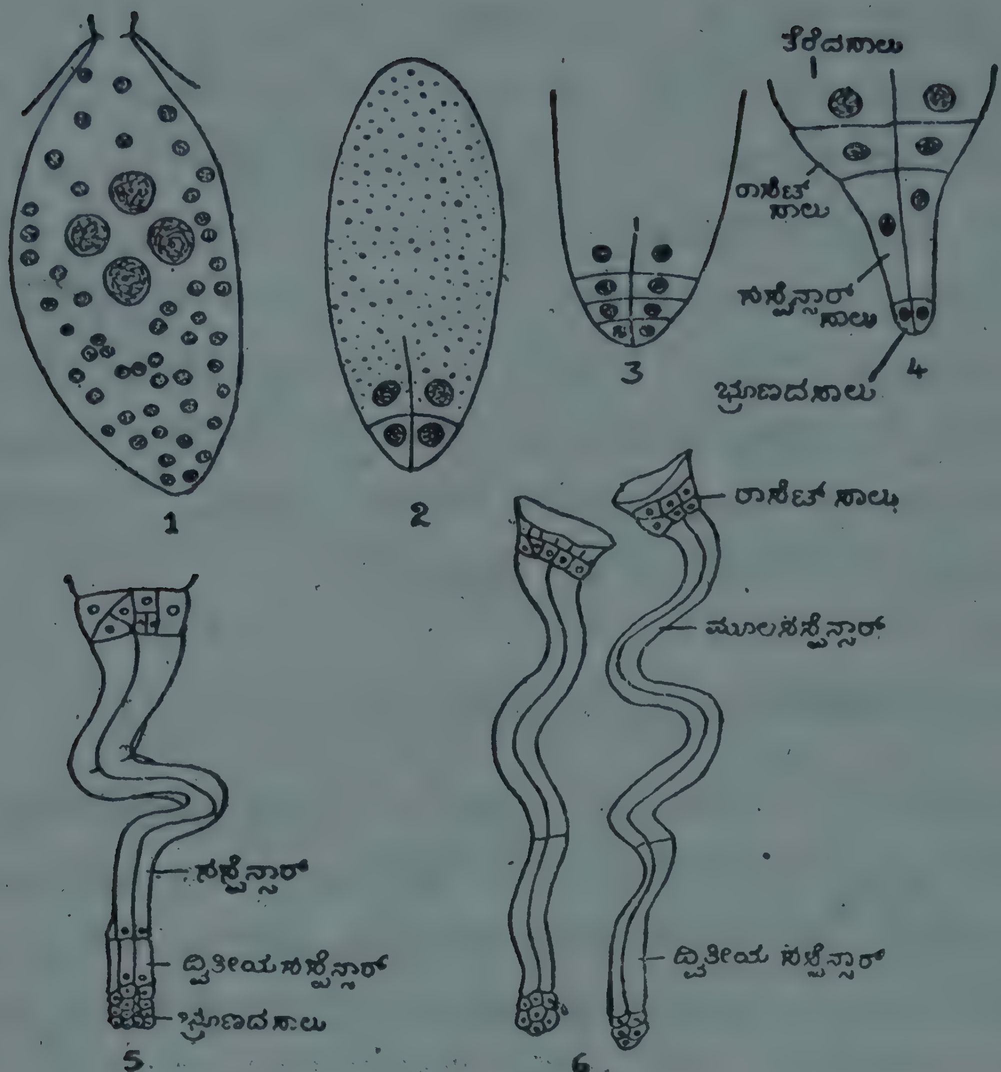
ಎಡೆಕೊಟ್ಟವೆ. ಇದು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಪ್ಲಾಸಂ, ಅಂಡದಕಣಬೀಜದ ಪೆರಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್‌ಭಾಗ ಮತ್ತು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುವಿನ ಜೊತೆಗಿರುವ ಕೋಶರಸ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳು(Mitochondria) ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಕೋಶರಸದಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ಗಂಡು ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ ನಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ (Camefort, 1969). ಭ್ರೂಣದ ಕೋಶರಸ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ನವ್ಯಕೋಶರಸದಿಂದ ಮಾತ್ರ. ಯುಗ್ಮದ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕೋಶರಸವೂ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ನವ್ಯಕೋಶ ರಸದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (Gymnosperms) ಕೋಶರಸನೀಯ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ (Cytoplasmic inheritence) ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಬಹುದು.

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Development of the Embryo) :

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಪ್ರಥಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಜನೆ (First Mitoses) ಅಂತರ್‌ಕಣಬೀಜೀಯ ರೀತಿಯದು (Intra nuclear). ಅದು ಯುಗ್ಮದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಪ್ಲಾಸಂನೊಳಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ (Doyle, 1963). ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮದ ಕಣಬೀಜದ ಕಣಬೀಜಪೊರೆ ಅದೃಶವಾಗುತ್ತದೆ (Camefort, 1968). ಈಗ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳೂ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿಭಜನೆ ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಭಜನೆಗೊಳಪಡುತ್ತವೆ. ಎಂಟು ಕಣಬೀಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಚಲಾಜದ ಕಡೆಯ ಅಂತಿಮ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ 4 ಕೋಶಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 106). ಈ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳು ಮತ್ತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳಪಟ್ಟು ಕೋಶಗಳ ನಾಲ್ಕು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗ ಭ್ರೂಣದ ತುದಿ ಭಾಗದಿಂದ ಅದರ ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಇರುವ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದನ್ನಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಿದರೆ ಅವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

1. ಭ್ರೂಣದ ಸಾಲು (Embryonal tier)
2. ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಸಾಲು (Suspensor tier)
3. ರೋಸೆಟ್ ಸಾಲು (Rosette tier)
4. ಮೇಲಿನ ಸಾಲು (Upper tier).

ಈ ರೀತಿಯ ಜೋಡಣೆ ಪೈನೇಸಿ (Pinaceae) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ವಾದುದು. ಇತರೆ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ರೋಸೆಟ್‌ಸಾಲು ಸಸ್ಪೆನ್ಸರ್ ಸಾಲಾಗಿ ವರ್ತಿಸು



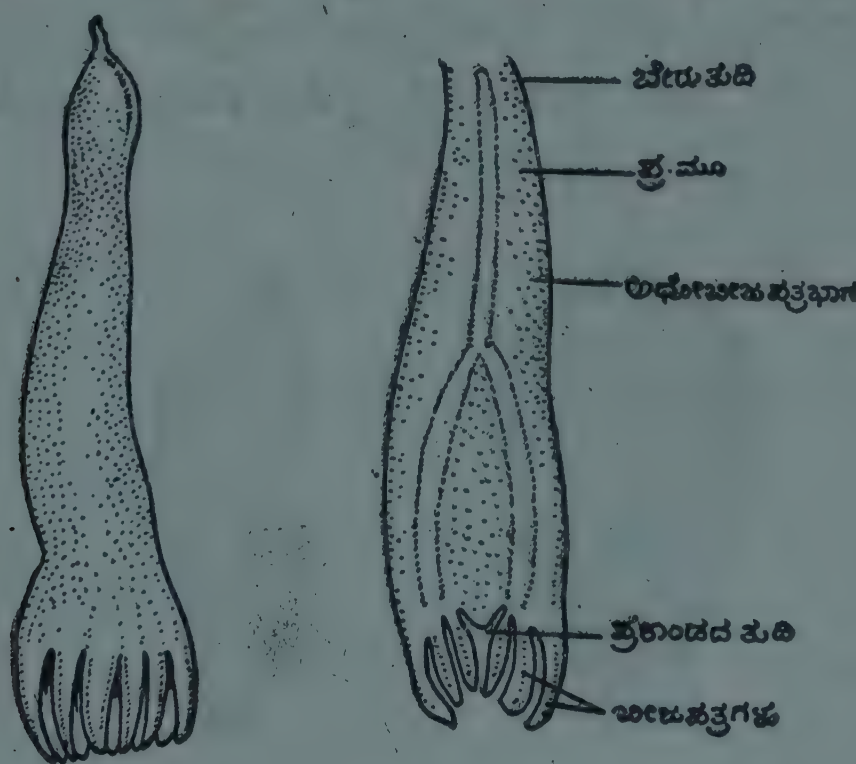
ಚಿತ್ರ 106. ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ತ್ತದೆ. ತಳದಲ್ಲಿನ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಮೇಲಿನ ಭಿತ್ತಿಗಳಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನ್ನು ತೆರೆದಸಾಲು (Open tier) ಅಥವಾ ತೆರೆದ ಕೋಶಗಳು (Open cells) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳ ಕಣಬೀಜಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಅಥವಾ ತಕ್ಷಣವೇ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈಗ 'S' ಸಾಲಿನ ಅಥವಾ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಉದ್ದವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಉದ್ದವಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಭ್ರೂಣದ ಸಾಲನ್ನು ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಕ್ಕೆ ನೂಕುತ್ತವೆ. ಈಗ 'E' ಸಾಲಿನ ಅಥವಾ ಭ್ರೂಣದ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಮೇಲಿನ ದ್ವಿತೀಯಕ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ (Secondary suspensors) ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ತುದಿಯ ಭ್ರೂಣಸಾಲನ್ನು ನಾಲ್ಕಾಗಿ ಸೀಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ನೂಕುತ್ತವೆ. ಈ ಸೀಳುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸೀಳುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ (cleavage polyembryony) ಆಗುತ್ತದೆ. ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಳ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆಯೂ (simple polyembryony) ಇದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಅಂಡಗಳನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆ

ರೀತಿಯದಾದ ರಾಸೆಟ್ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ (Rosette polyembryony) ಪೈನಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ರಾಸೆಟ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭ್ರೂಣಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಇದಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣ ಬಲಿತು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬುಚ್‌ಹೋಲ್ಜ್ (Buchholz, 1946) ರವರು ಪೈನಸ್ ಪಾಂಡರೋಸ (*Pinus ponderosa*) ದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳು ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣಾಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಸುಮಾರು 5 ವಾರಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರತಿಬೀಜದೊಳಗೂ ಭ್ರೂಣಗಳು ಬದುಕಲೋಸುಗ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಮತ್ತು ಹೋರಾಟಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲವನ್ನು ಭ್ರೂಣದ ಆಯ್ಕೆಯ ಕಾಲ (period of embryonic selection) ಎಂದು ಕರೆದರೂ ಅದು ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಉಳಿದುಕೊಂಡ ಭ್ರೂಣದ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ (ಭ್ರೂಣದ ಎಲ್ಲ ಅಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ) ಕೇವಲ 10 ರಿಂದ 12 ದಿನಗಳಷ್ಟು ಕಾಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಪೈನಸ್‌ನ ಭ್ರೂಣ ಬಹುಬೀಜಪತ್ರೀಯ ರೀತಿಯದು (polycotyledonous) (ಚಿತ್ರ 107). ಬೀಜಪತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 3–15 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ



1 ಭ್ರೂಣ 2 ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 107.

ಸಸ್ಪೆನ್ಸ್ಸರ್ ಒಣಗಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅವಶೇಷ ಬೇರಿನ ಟೋಪಿ (root cap) ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಅಧೋಬೀಜ ಪತ್ರಭಾಗ (Hypocotyle) ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಗೆ ಇನ್ನೂ ಲಪಿಡ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆ (Seed coat) :

ಎಳೆಯ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಾವರಣದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೇ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ನಂತರ ಪದರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೂರು ವಲಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ: ಹೊರಭಾಗದ ರಸಭರಿತ ವಲಯ (outer fleshy layer), ಒಳರಸಭರಿತ ವಲಯ (Inner fleshy layer) ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಪಾಷಾಣ ವಲಯ (Middle stony layer). ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಪಾಷಾಣವಲಯ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕುಳಿಗಳಿರುವ (Pitted) ಜೀವಕೋಶಗಳ 10–20 ಪದರಗಳನ್ನು ಅದು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಅವಶೇಷ ಪೆರಿಸ್ಪರ್ಮ್ (Perisperm) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿಯುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಂಡಕಧರ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಇಡೀ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು ಶುಷ್ಕಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮರಗಟ್ಟಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಬೀಜಕ್ಕೂ ಬಲಿತ ನಂತರ ಒಂದು ರೆಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 108). ಇದು ಅಂಡಕಧರ



ಬಲಿತ ಅಂಡಕಪೂರ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಎರಡು ಬೀಜಗಳು ರೆಕ್ಕೆ ಇರುವ ಬೀಜ

ಚಿತ್ರ 108

ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿತಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುವಿನ ಅಂಡಕಧರ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಈಗ ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿರುವ ಬೀಜಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ವಿತರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ (Germination) :

ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯನಂತರ ಬೀಜಗಳು ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಎಪಿಜಿಯಲ್ ರೀತಿಯದು. ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಪ್ರಥಮಮೂಲ (Radicle) ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅಧೋಬೀಜಪತ್ರಭಾಗ ಬೀಜ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೂಕುತ್ತದೆ. ಇವು ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಹೊರ ನೂಕಿದ ನಂತರ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಪೈನಸ್ ಮ್ಯೂಕ್ರೋನೇಟ (*Pinus mucronata*) ಪ್ರಭೇದದ ಅಂಡಕಧರ ಪಟ್ಟಿಗಳು ವಿಚಿತ್ರ ಬಗೆಯವು. ಶಂಕು ಅರಳಿಕೊಂಡು ಬೀಜಗಳು ವಿತರಣೆಯಾಗ ಬೇಕಾದರೆ ಬೇಸಿಗೆಯ ಬೇಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಈ ಮರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳಾಗಬೇಕು.

ಕುಟುಂಬ: ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ

ಉದಾ : ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ (*Podocarpus*)

ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ ಅಗ್ರಗಣ್ಯವಾದದ್ದು. ಕುಟುಂಬದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಮಭಾಜಕವೃತ್ತದ ಉತ್ತರಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಕೂಡ ಅವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಬಂದಿರಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಯೇ ಇದ್ದಿತು. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 7 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 150 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಬರೀ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಅನೇಕ ರೂಪುರಚನಾ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲೂ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ಶಂಕುಗಳಲ್ಲಿ (Cones) ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡರೆ ಮತ್ತೆ

ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ರಚನೆಯೇ ಒಂದು ರಸಭರಿತ ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಆಗಿ ಒಂದೇ ತುದಿಯ ಅಂಡಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತರಚನೆಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿವೆ—(ಟಿಬಾಕಿಯೇಸಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕೆಳಮಟ್ಟನಲ್ಲಿವೆ). ಅವುಗಳ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಮಾನಾಂತರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹುಡುಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಪರಾಗಾ ರ್ಪಣೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲೂ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣ ಬಹುದು. ಮೂಲಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕೂಡ (Basic chromosome number) ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು, 9–19ರಷ್ಟು. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ *(Podocarpus)* 110 ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವ ಪೊಡೋ ಕಾರ್ಪೇಸಿಯ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಜಾತಿ. ಅದು ಆಧುನಿಕ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ದೊಡ್ಡ ಜಾತಿ ಹೌದು. ಪ್ರಪಂಚದ ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿತವಾಗಿದೆ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉನ್ನತ ವೃಕ್ಷಗಳು. ಕೆಲವಂತೂ 60 ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪೊದೆಯಂತೆ ಬೆಳೆಸುಕೊಳ್ಳುವ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ನ್ಯೂಕ್ಯಾಲಿಡೋನಿಯ ದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಉಸ್ಟಸ್ *(Podocarpus ustus)* ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಸಸ್ಯ. ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಇದೊಂದನ್ನು ಪರಾವಲಂಬಿ (Parasite) ಎಂದು ಅನುಮಾನಪಡಲಾಗಿದೆ. ಡ್ಯಾಕ್ರಿಡಿಯಂ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾಯ್ಡಿಸ್ *(Dacrydium taxoides)*ನ ಬೇರುಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾಗಶಃ ಪರಾವಲಂಬಿಯಂತೆ ಇದು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ (Gray, 1953–62). ಪೋ. ನೀರಿಫೋಲಿಯಸ್ *(P. nerifolius)* ಮತ್ತು ಪೋ. ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನಸ್ *(P. wallichianus)* ಎಂಬ ಎರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪೋ. ನೀರಿಫೋಲಿಯಸ್ ಹಿಮಾಲಯದ ಅರಣ್ಯ ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದರೆ ಪೋ. ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನಸ್ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಪಶ್ಚಿಮಘಟ್ಟಗಳು, ನೀಲಗಿರಿಪ್ರದೇಶ, ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು ಇಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗು

ತ್ತಿದೆ. ಪೋ. ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್ (*P. gracilior*) ಡೆಹ್ರಾಡೂನ್‌ನ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಬುಚ್‌ಹೋಲ್ಜ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೇ (Buchholz & Gray, 1948) ಮತ್ತು ಗ್ರೇ (Gray, 1953-62) ರವರುಗಳು ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಜಾತೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಯುತ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ಅನ್ನು, ಸ್ಟಾಕಿಕಾರ್ಪಸ್ (*Stachycarpus*), ಆಫ್ರೋ ಕಾರ್ಪಸ್ (*Afrocarpus*), ಯೂಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ (*Eupodocarpus*), ಡ್ಯಾಕ್ರಿಕಾರ್ಪಸ್ (*Dacrycarpus*) ಮುಂತಾದ ಎಂಟು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಡೆಹ್ರಾಡೂನಿನ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳೆಯುವ ಪೋ. ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್ (P. gracilior) ಡ್ಯಾಕ್ರಿಕಾರ್ಪಸ್ ವಿಭಾಗದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಭಾಗಗಳ ಪೈಕಿ ಸ್ಟಾಕಿಕಾರ್ಪಸ್ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತಿ ಹಿಂದುಳಿದ ವಿಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ಶಂಕುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಡ್ಯಾಕ್ರಿ ಕಾರ್ಪಸ್ ವಿಭಾಗ ಮುಂದುವರಿದ ವಿಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಎಲೆಗಳು ಮಾಮೂಲಿ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳ ಎಲೆಯಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಂತೂ ಅವುಗಳಿಗಿಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಉದ್ದಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ, ಪರ್ಯಾಯರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಭಿಮುಖ ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿ ಜೋಡಣೆಗಳೂ ಕಂಡುಬರುವುದುಂಟು (ಚಿತ್ರ 109). ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು 30 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ



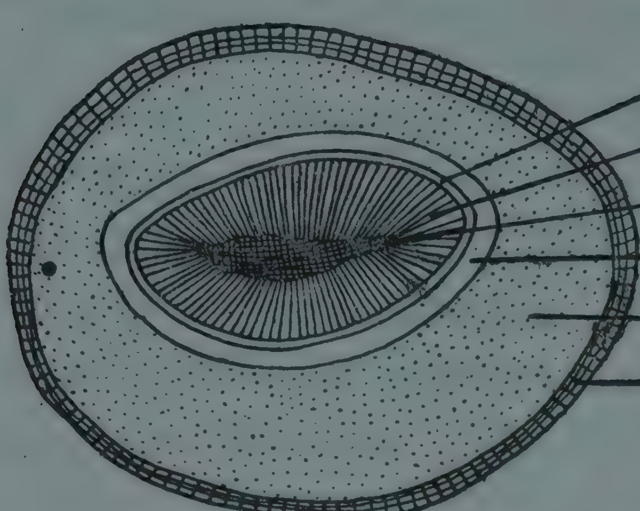
ಚಿತ್ರ 109. ಪೋ. ಕೋರಿಯೋಸಿಯ

ವಾಗಿದ್ದು 5 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾಗಿದ್ದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಗ್ಯೂಮಿನೋಸಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಬೇರಿನ ಟ್ಯುಬರ್‌ಕಲ್‌ಗಳಿವೆ. ಅಂತಹ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಬೇರುರೋಮಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇತರೆ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಥವೇ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ರೋಮಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆ :

ಕೋನಾರ್ ಮತ್ತು ಒಬೆರಾಯ್ (Konar & Oberoi, 1969)ರವರು ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್‌ನ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ತಾಯಿಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Tap root system) ಇದೆ. ಅನೇಕ ಮೈಕೊರೈಸ (Mycorrhiza) ಟ್ಯುಬರ್‌ಕಲ್‌ಗಳು (Tubercles) ಪ್ರಧಾನ ಹಾಗೂ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬೇರುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮೂಲಬೇರು (Primary root) ದ್ವಿಬಾಹು (Diarch) ಅಥವಾ ತ್ರಿಬಾಹು (Triarch) ಜೋಡಣೆಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 110a).



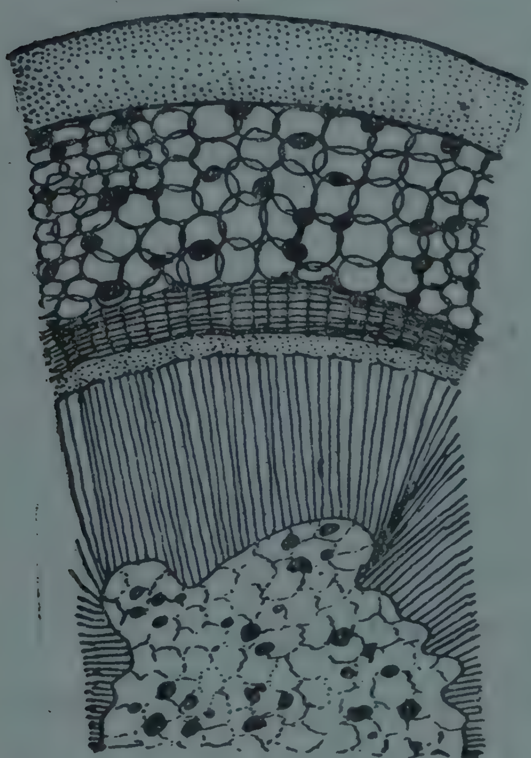
ಚಿತ್ರ 110a. ಬೇರಿನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ದೊಡ್ಡ ಅಂತರಕೋಶ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶಗಳಿರುವ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟದ ಕಣಗಳು ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾನಿನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳಲ್ಲೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಳೆಯ ಬೇರುಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅವು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗತಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಗಂತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಗಂತಿಗಳು ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳು. ಇವುಗಳ ದೊಡ್ಡ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಹೈಫಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಹರಡಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

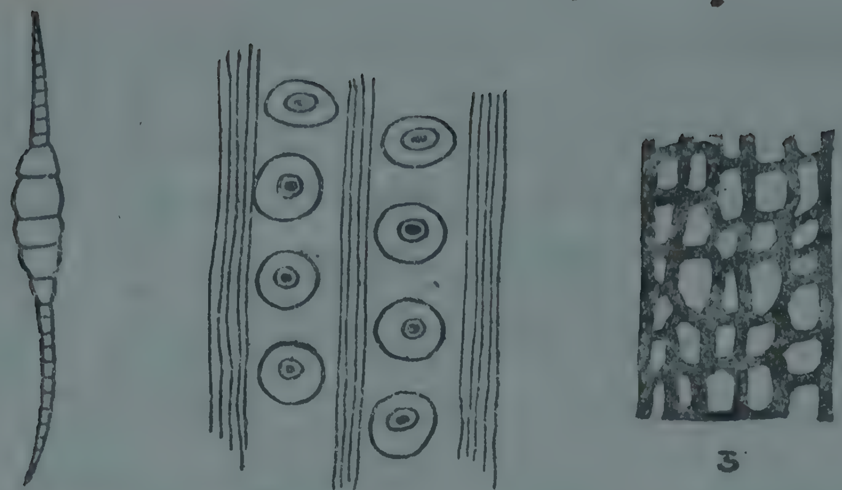
ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ಎಳೆಯ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಬುಡಗಳಿರುವುದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್‌ನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಚಿಕ್ಕದು. ತೆಳುಭಿತ್ತಿಯ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ವಯಸ್ಸಾದ ಕಾಂಡದಲ್ಲಾದರೆ 3–4 ಹೊರ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಪದರಗಳು ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ಟ್ಯಾನಿನ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 110b). ಹೆರಡಿದಂತಿರುವ ಪಾಷಾಣ ಕೋಶಗಳು (Sclerids) ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಒಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿಗೆ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳ ಒಂದು ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಇವು ಅಭಿಮುಖ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಾಳಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ರೂಪು ಗೊಂಡ ಎಪಿತೀಲಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ. 2 ರಿಂದ 3 ಎಲೆ ವಾಹಕಕುರುಹುಗಳು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ನಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈ ಮದಿಂದಾದ ಪಿತ್ ಇದೆ. ಇದರಲ್ಲೂ ಕೂಡ ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳು ಹಾಗೂ ಪಾಷಾಣ ಕೋಶಗಳಿರಬಹುದು. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಕ್‌ಕೇಂಬಿಯಂ ಇದ್ದು ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡದ ತುದಿಯತಳಭಾಗ ದಲ್ಲಿಮಾತ್ರ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾಮೂಲಿನಂತೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಫ್ಲೋಯೆಂನಲ್ಲಿ ಜರಡಿಕೋಶಗಳು, ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ, ನಾರುಗಳು (Fibres) ಮತ್ತು ರೇ (Rays)ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ರೇಗಳು ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ (Uniseriate) ರೀತಿಯವು ಮತ್ತು ಟ್ಯಾನಿನ್ ಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ
ಚಿತ್ರ 110b.

ವಾರ್ಷಿಕ ವಲಯಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು, ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಮತ್ತು ರೇಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಂಚುಳ್ಳ ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ ಕುಳಿಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಅವುಗಳ ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ). ಹಳೆಯ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಎದ್ದುಕಾಣುವಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅದು ರೆಸಿನ್ ಭರಿತವಾಗಿರುವುದು (ಚಿತ್ರ 110c).



1 ರೇ

2 ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳಿರುವ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು

3 ದ್ವಿ. ಕ್ಸೈನ ಒಂದು ಭಾಗ

ಚಿತ್ರ 110c.

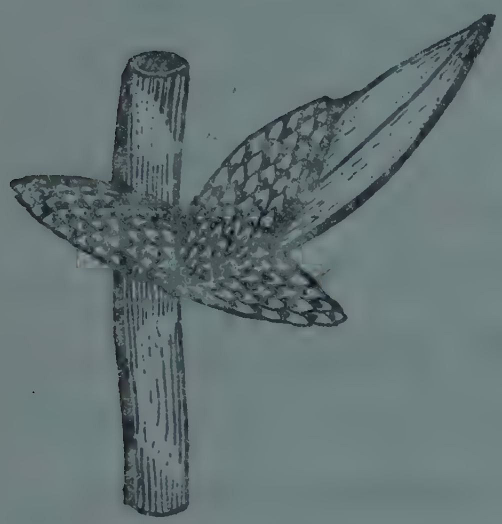
ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ :

ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಸಮದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ (Isobilateral) ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಳಸರಿದ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಮೇಲೆ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮದ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಳಗೆ, ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳ ಮೇಲೂ ಕೆಳಗೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶ ಎರಡು ಪದರಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೆಸಿನ್‌ನಾಳವಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಯ ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ ಮೀಸೋಫಿಲ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಲೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ಸಣ್ಣ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು :

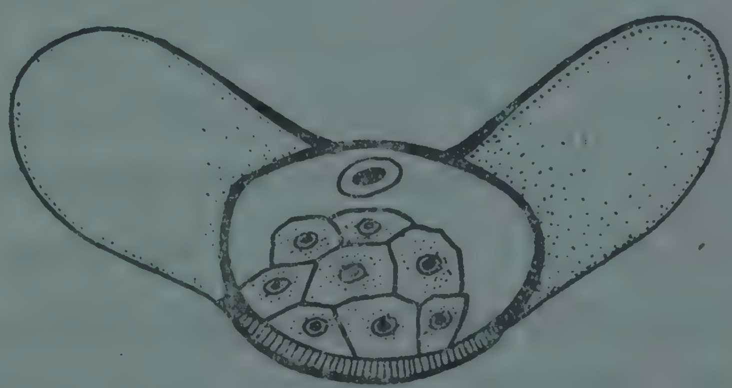
ಗಂಡುಶಂಕು : ಗಂಡುಶಂಕುಗಳು ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಪೋ. ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿ (*P. gracilior*) ಅವು ಸಣ್ಣ ಅಕ್ಷವೃಂತ (Axillary stalks)ಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ವೃಂತದ ಮೇಲಿರುವ ಶಂಕುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1–3ರಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 111a). ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಪೆಲ್ಟೇಟ್‌ರಚನೆಗಳು, ಅವಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಿವೆ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ವೃಂತಕ್ಕೆ ಮಾದರಿ ಕವಲಿನಂತಹ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ಇರುವುದು.

ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇತರ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಬೀಜಕಣಾಶಯಕ್ಕೆ 5–7 ಭಿತ್ತಿ ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿ ಒಳಗಿನದು ಟಪೀಟಂ ಆಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಟಪೀಟಂ ಗ್ರಂಥೀಯ (Glandular) ರೀತಿಯದು. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಉದುರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್



ಶಂಕುಗಳು

ಚಿತ್ರ 111a.



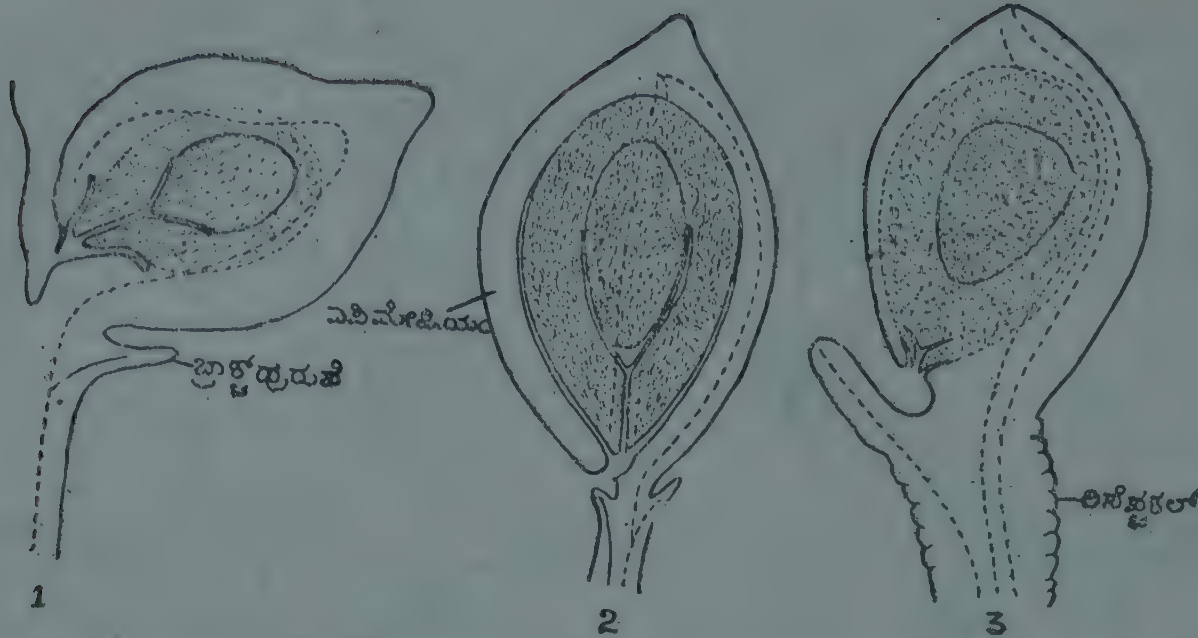
ಪರಾಗರೇಣು

ಚಿತ್ರ 111b.

ಒಂದನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಭಿತ್ತಿಪದರಗಳೂ ಕರಗಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿಗೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿವೆ. 8 ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 111b) (ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಆಂಡೈನಸ್–*P. andinus*ನಲ್ಲಿ).

ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು :

ಪ್ರಧಾನ ಕವಲುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಅಂಡಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರಚನೆಯನ್ನು ಕೆಲವರು ಹೆಣ್ಣುಶಂಕುವೆಂದೇ ಕರೆಯುವರು (ಚಿತ್ರ 112b). ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳು ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಫಲವಂತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಕಗಳು ಹಿಂತಿರುಗಿದ ರೀತಿಯವು (refluxed) ಮತ್ತು ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ (ovuliferous scale) ಒಂಟಿ ಅಂಡಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುಮಾರಾಗಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಒಂದು ಬೇರೆ ಆವರಣವನ್ನೇ ರೂಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಎಪಿಮೇಷಿಯಂ (Epimatium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಂಡಕಾವರಣ (Integument) ದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ



ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಅಂಡಕಗಳ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆಗಳು

ಚಿತ್ರ 112a.

ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 112a) ಪೋ. ಫೆರುಜಿನಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*P. ferruginius*) ಅದು ಚಲಾಜದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 112a). ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಇಡೀ ಶಂಕುವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಂಡಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ರಸಭರಿತ (Fleshy) ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 112a).



ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು

ಚಿತ್ರ 112b.

ಪೊ. ಡ್ಯಾಕ್ರಿಡಿಯಾಯ್ಡಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*P. dacrydioides*) ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಹುರುಪೆ (bract Scale) ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎಪಿಮೇಷಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿವೆ.

ಬಲಿಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶುಕುವಿನ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ರಸಭರಿತವಾಗುತ್ತವೆ (ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಭಾಗ). ಪ್ಲಮ್ ಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುವ ಇವು ಸೇವನಾಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಮತ್ತು ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ:

ಪೈನಸ್‌ನಂತೆಯೇ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿಗೂ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳಲ್ಲಿ 1–8 ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗದ ಮೇಲೆಯೇ ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬೀಳಬಹುದು. ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಮೂಡಿ ಅನಂತರ ಅದು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿಯನ್ನು ನಾವು ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕಣಬೀಜಗಳೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿ ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ (Tube nucleus) ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೇ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 9 ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಅದು ಸುಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಕೂಡಲೇ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಂತೆ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ ಎರಡು ಅಸಮ ಗಂಡು ಕಣಬೀಜಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೋನಾರ್ ಮತ್ತು ಒಬೆರಾಯ್ (Konar & Oberoi, 1969) ರವರು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ 3 ಅಸಮ ಗಂಡು ಕಣ ಬೀಜಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಬಹುಶಹ ತಪ್ಪೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಪೋ. ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳೂ ಸಮಗಾತ್ರದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ 25–40 μ ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಈ ಅಸಮಗಾತ್ರ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಣಗಳೇನು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಬಹು ಕುತೂಹಲಕರ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೈನಸ್‌ನಂತಹ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾವಿನ್ಯಾಸವೇ ಇದೆ. ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವು ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತೇಲಿಹೋಗಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಹೀಗೇ ಆಗಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನಿಲ್ಲ.

ಇದೇ ಕುಟುಂಬದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಸ್ಯವಾದ ಸ್ಯಾಕ್ಸಿಗೋತೀಕ (*Saxegotheca*) ವನ್ನು ನಾವು ಸೂಗಕ್ಕೆ (*Tsuga*) ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದುವೂ ಇಲ್ಲ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿಗೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಯ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಾದರೂ ಬಂದು ಬೀಳಬಹುದು. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದಿಂದ ಒಂದು ಉಬ್ಬಿನಂತೆ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ತಿಂಗಳು ಕಾಲ ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಫಿಲ್ಲೋಕ್ಲಾಡಸ್ (*Phyllocladus*) ನಲ್ಲೂ ಕೂಡ ತೇಲುವ ವಿನ್ಯಾಸದ (floatation mechanism) ಪರಾಗರ್ಪಣೆ ಇಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

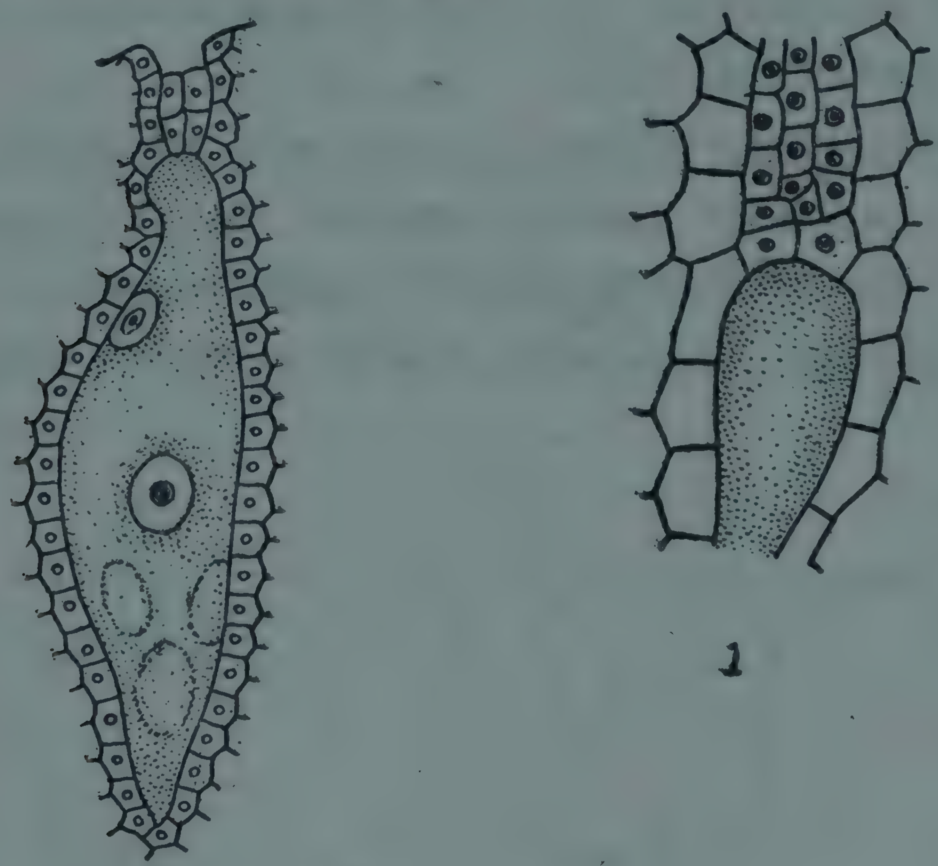
ಮೈಕ್ರೋಕಾಕ್ರಿಸ್ (*Microcachrys*) ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೋಸ್ಟ್ರೋಬಸ್ (*Microstrobus*) ಗಳ ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿಗೆ ಮೂರು ಗಾಳಿಯ ಚೀಲಗಳಿರುತ್ತವೆ (ರೆಕ್ಕೆಗಳು). ಈ ಅಂಶ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ವಿಷಯವೇ ಸರಿ. ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಳಿಯ ಚೀಲವಿರುವ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಂತಹ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಇಂಥವು ಉಗಮಗೊಂಡುವೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಗುಣಿತ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿದೆ. ಅದು 10 ರಿಂದ 19 ರ ವರೆಗೂ ಇದೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ :

ಪೋ. ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿ (Konar & Oberoi, 1968) ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ (Megaspore mother cell) ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ಬೃಹದ್ಬೀಜ ಕಣಚತುರ್ಥಕವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪೋ. ಡ್ಯಾಕ್ರಿಯಾಯ್ಡಿಸ್ (*P. dacrydioides*) ನಲ್ಲಿ (Quinn, 1964) ಚತುರ್ಥಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಮೂರು ಕೋಶಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮೇಲಿನದು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳದಿರುವ (ಸಂ.ಕ್ಷಿ ವಿ. II.) ಡಯಾಡ್‌ಕೋಶ. ಬಿಡಿಕಣಬೀಜಗಳ ಹಂತದಲ್ಲೇ ಇಡೀ ಛಳಿಗಾಲವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಪೋ. ಡ್ಯಾಕ್ರಿಡಿಯಾಯ್ಡಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ವಿನ್ (Quinn, 1964) ರವರು ಗಿಂಕೋದ (*Ginkgo*) ಟೆಂಟ್‌ಪೋಲ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಒಂದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಉಬ್ಬನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸವಿರುತ್ತವೆ. ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳೂ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆಟ್ವಿಯೋಲೈಗಳಿಂದ ಭಿತ್ತಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೋ. ನಿವಾಲಿಸ್ (*P. nivalis*) (Boyle & Doyle, 1953) ಹಾಗೂ ಪೋ. ಫಲ್ಕೇಟಸ್ (*P. falcatus*)ಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ20 (Osborn, 1960) ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್ (*P. gracilior*) ನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಡಕವೊಳಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರಬಹುದು. ಪೋ. ಫಲ್ಕೆಟಸ್ ಹಾಗೂ ಪೋ. ಗ್ರೇಸಿಲಿಯರ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಗಳು ಅವುಗಳಿಗೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಆದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೇ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳ ತಳಭಾಗದ ತುದಿಗಳು ಗುಂಡಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಮೊನಚಾಗಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 113).



2 ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

1 ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಕುತ್ತಿಗೆ ಭಾಗ

ಚಿತ್ರ 113

ಪೋ. ಆಂಡೈನಸ್ (*P. Andinus*)ನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳಿವೆ (16). ಇವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು ವಿಶೇಷ ವಿಷಯ. ಪೋ. ಡ್ಯಾಕ್ರಿಡಿಯಾಯ್ಡಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ರೀತಿಯದು (Ephemeral).

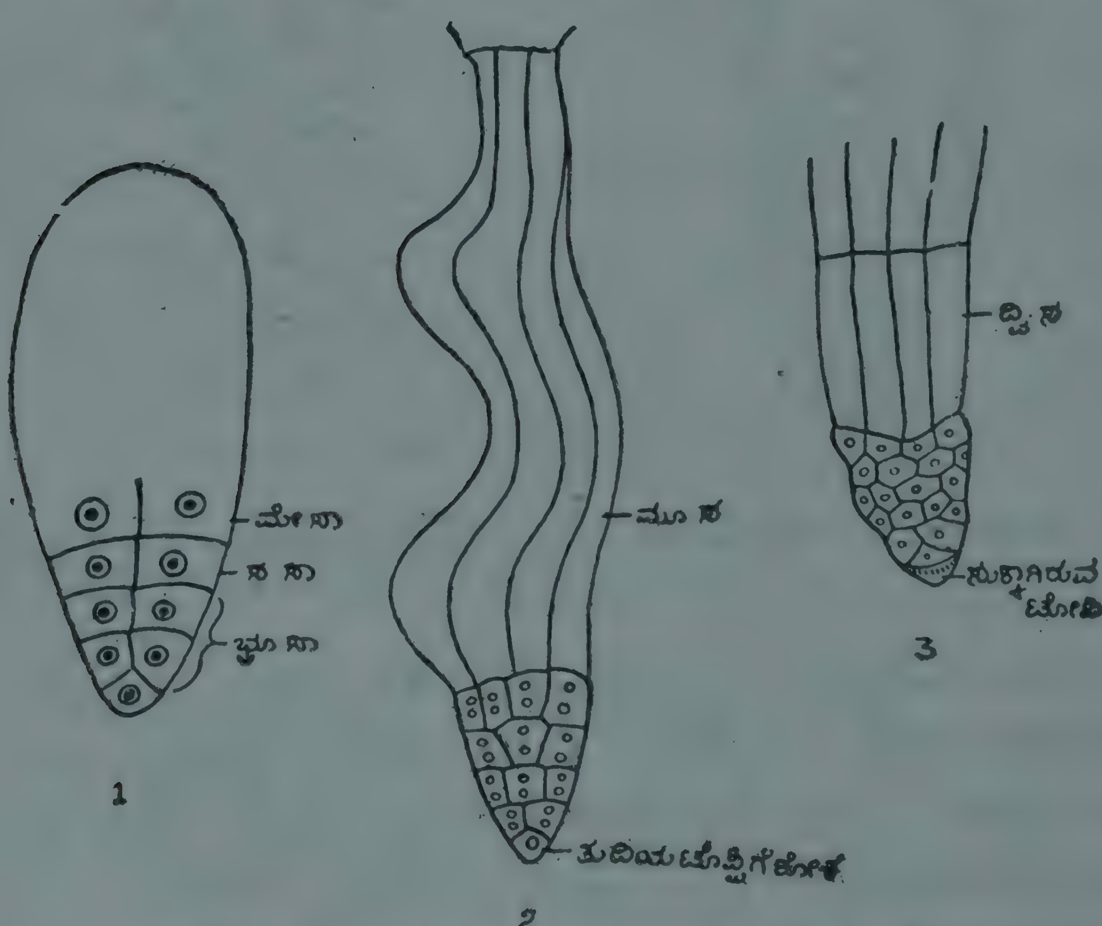
ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ (Fertilization) :

ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶ ರಸದ ಮೂಲಕ ಗಂಡುಕಣಬೀಜ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಕಣಬೀಜಗಳ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಯುಗ್ಮ (Zygote) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಜಾತಿ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಿಗೊಂದು ಅಪವಾದವಾಗಿದೆ. ಅದರ 110 ಪ್ರಭೇಧಗಳು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಇತರ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳಿಲ್ಲ.

ಭ್ರೂಣಜನ್ಯತೆಯ (Embryogenesis) ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುಂಚೆ ಆಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಜನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಸ್ಟಾಕಿಕಾರ್ಪಸ್ *(Stachycarpus)* ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಐದು. ಮುಂದುವರಿದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಾಲ್ಕು.



ಚಿತ್ರ 114. ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೋಶಗಳು ವಿವಿಧ ಸಾಲುಗಳಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತೆರೆದ ಮೇ-ಸಾಲು (u-tier), 'ಸ' ಸಾಲು (S-tier) ಮತ್ತು 'ಭ್ರೂ' ಸಾಲು (e-tier) (ಚಿತ್ರ 114). ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 'ಭ್ರೂ' ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಭ್ರೂಣೀಯ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ (Embryonal suspensor) ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ನಮಗೆ ಇಂದು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೆಸಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ವಿಕಣ ಬೀಜೀಯ (Binucleate) ಹಂತವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮತ್ತೆ ಚತುರ್ಥಕ ಹಂತದ (Tetrad stage) ಏಕಬೀಜಕಣೀಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 115). ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಪ್ರಭೇಧಗಳಲ್ಲಿ ಚತುರ್ಥಕಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹು ಭ್ರೂಣತೆ (Cleavage polyembryony) ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಂದುವರಿದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ ಇದೆ.



ದ್ವಿಕಣಬೀಜಕೋಶಗಳಿಂದ
ಏಕಕಣಬೀಜ ಕೋಶ ಸೀಳುವಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 115

ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಜೀವಚಕ್ರವನ್ನು ಮುಗಿಸಲು ಕೇವಲ ಒಂದೇ ವರ್ಷ ಸಾಕು. ಆದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಕುಟುಂಬ : ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ

ಉದಾ : ಅರಕೇರಿಯ *(Araucaria)*

ಈ ಕುಟುಂಬದ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸ ಟ್ರೆಯಾಸಿಕ್‌ಯುಗದಷ್ಟು ಹಿಂದಿನವರೆಗೂ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕುಟುಂಬವ ಸಸ್ಯಗಳು ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡೇ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಅವು ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಕುಟುಂಬದ 36 ಪ್ರಭೇದಗಳ ಪೈಕಿ ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ *(Agathis)*ನಲ್ಲಿ

20 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ ಅರಕೇರಿಯ (*Araucaria*) 16 ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ ಫಿಲಿಫೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ ನ್ಯೂಜಿಲ್ಯಾಂಡ್‌ವರೆಗೂ ಮಲಯದಿಂದ ಫಿಜಿವರೆಗೂ ಪೂರ್ವಭಾಗಗಳಲ್ಲೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿದೆ. ಅರಕೇರಿಯ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ನ್ಯೂಗಿನಿ, ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಕ್ಯಾಲೆಡೋನಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವರೂಪ : ಅರಕೇರಿಯ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಸಸ್ಯ. ಭವ್ಯವಾಗಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ವೃಕ್ಷವನ್ನು ಅದರ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ತೋಟಗಳಲ್ಲೂ ಉದ್ಯಾನವನಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗಿನ ಕವಲುಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ಮೇಲಿನವು ಕ್ರಮೇಣ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಮರಕ್ಕೆ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರವಿದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಳಿಗಾಲದ ಅಂಕುರಗಳಿಲ್ಲದ, ನಿಯತ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕವಲುಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. (ಲಿಬಾಕಿಯ–*Labachia* ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿಲಿಂಗಿ. ಆದರೆ ಅರಕೇರಿಯ ಏಕಲಿಂಗಿ ಗಂಡು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಲುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿದ್ದರೆ ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯವು. ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 116). (L.H. ಬೇಲಿ, 1958, ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಎರಡು ರೀತಿಯವು ?) ಹುರುಪೆಗಳಂತಿದ್ದರು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಂತು ಕೊಳ್ಳುವಂತಹವಾಗಿದ್ದು ಕವಲುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವರೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಎಲೆಗಳು ದೊಡ್ಡವು (ಚಿತ್ರ 116). ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅವುಗಳು ಉದುರಿಹೋಗದಂತಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳಿರುವ ಕವಲುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿದಂತೆ ಎಲೆಬುಡಗಳೂ ಕೂಡ ಅಗಲವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.



ಅರಕೇರಿಯ ಬಿಡ್ವಿಲಿ ಎಲೆ
ಚಿತ್ರ 116

ಅರಕೇರಿಯದ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಪೈನಸ್‌ನ ಬೇರುಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಎಂಡೋಫಿಟಿಕ್ ರೀತಿಯ ಮೈಕೋರೈಸ (Mycorrhiza) ಇದೆ. **ಕಾಂಡದ** ಮೆಡುಲರಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ

ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳಿವೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಅವಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು : ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಅರಕೇರಿಯ ಏಕಲಿಂಗಿ ಗಂಡುಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡುಶಂಕುಗಳೂ, ಹೆಣ್ಣುಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಶಂಕುಗಳೂ ಮೂಡುತ್ತವೆ.

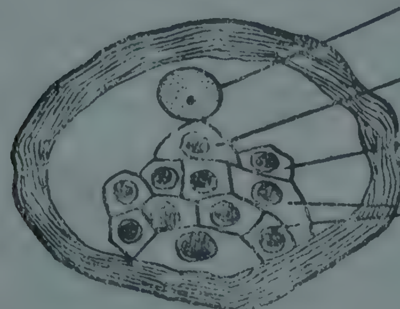
ಗಂಡುಶಂಕು : ಅರಕೇರಿಯದ ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳು ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲೇ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಶಂಕುಗಳ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳು. ಅವು ಕ್ಯಾಟ್ಕಿನ್‌ಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅರಕೇರಿಯ ಬಿಡ್ವಿಲಿ (*A. bidwilli*) ಯ ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳು 10–20 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿವೆ. ಅ. ರೂಲಿಯವು (*A. rulei*) 20–24 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅ. ಕನಿಂಗ್‌ಹ್ಯಾಮಿ (*A. cunninghami*) ಯ ಶಂಕುಗಳು ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ (7 ಸೆಂ. ಮೀ.) ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಪ್ರತಿಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದಲ್ಲೂ 8 ರಿಂದ 20 ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಅಥವಾ ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳು ಬೀಜಕಣಪತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಅವು ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ನೇತುಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ.117). ಅವು ಉದ್ದಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ



ಚಿತ್ರ 117. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ವಿವಿಧ ನೋಟಗಳು

ಬೀಜ ಕಣಪತ್ರಗಳಿಂದ ಜೋಲು ಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಾಗ ಚೀಲಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಪರಾಗದ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಜಕ್ಕೂ ಬೃಹತ್ತಾದ್ದೇ. ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (1935) ರವರ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ಶಂಕುವಿನಿಂದಲೂ 10,000,000 ಪರಾಗರೇಣು

ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿಗೆ ಪೈನಸ್‌ನಂತೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವು ಕುತೂಹಲಕರವಾದವುಗಳು. ಸುಮಾರು 40 ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು (Prothallial cells) ಪರಾಗರೇಣುಗಳೊಳಗಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 118). ಅಗ್ಯಾತಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ 6–10 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 118. ಅರಕೇರಿಯ ಕನಿಂಗ್‌ಹ್ಯಾಮಿಯ ಪರಾಗರೇಣು

ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು (Female cone) :

ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರಾಗಿ ಗೋಳಾಕೃತಿಗಿರುವ ಅವು ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಅಂಡಕಧರ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 119 ಅ). ಅವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹುದೊಡ್ಡವೇ. ಅರಕೇರಿಯ ಬಡ್ವಿಲಿ (*A. bidwilli*) ಯ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು 30 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ಕುಟುಂಬದ ಮತ್ತೊಂದು ಜಾತಿಯಾದ ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ (*Agathis*)ನ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಚಿಕ್ಕವು. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 6 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ವ್ಯಾಸ ಪಡೆದಿವೆ. ಅರಕೇರಿಯದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಯ ತುದಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿದೆ



ಚಿತ್ರ 119 ಅ. ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು



ಚಿತ್ರ 119 ಆ. ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ

ಮತ್ತು ಲಿಗ್ಯೂಲ್ (Ligule) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 119 ಆ). ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆಯೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಪಟ್ಟಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಹಿಂತಿರುಗಿದ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ನಂತರ ಶಂಕುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮರಗಟ್ಟಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆಗಳನ್ನು ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಮತ್ತು ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ :

ಅರಕೇರಿಯುದ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಅಪೂರ್ವವಾದವುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ನಲವತ್ತು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಅಪೂರ್ವವಾದವುಗಳೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನು ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿವೆ :

1) ಅವುಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿ ಚೀಲಗಳಿ ಲ್ಲ (ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಲ್ಲ).
2) ಅವು ಮೊಳೆಯುವುದು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಮೇಲಲ್ಲ, ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳ ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಮೇಲೆ.

ಕವಲೊಡೆದ ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳು (Branched pollen tubes) ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅರಕೇರಿಯ ಅಂಗುಸ್ಟಿಫೋಲಿಯ *(A. angustifolia)* ನಲ್ಲಿ ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಂಡಕಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಈಗ ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು, ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ (Tube nucleus) ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile cell) ಮತ್ತು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ನಂತರ ಬಹುಕಾಲದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದುವಿನ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ (Pollination drop mechanism) ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಫೇವ್ರೆ-ಡಕಾರ್ಟ್ರೆ (Favre-Duchartre 1960)ಯವರು ಅರಕೇರಿಯ, ಅರಕಾನದಲ್ಲಿ *(Araucaria araucana)* ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೀವಚಕ್ರವನ್ನು (Life cycle) ಮುಗಿಸಲು ಅರಕೇರಿಯಕ್ಕೆ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ (Spermatogenous cell) ಕೊನೆಗೆ ಎರಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಅಸಮಗಾತ್ರದವೋ ಅಥವಾ ಸಮಗಾತ್ರದವೋ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಅಂಡಕದಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಇರುವುದರಿಂದ ಒಂದೇ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ (Sporne, 1965). ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು

ಸಿಂಗ್‌ರವರುಗಳ (Maheshwari & Singh, 1967) ಪ್ರಕಾರ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದಲ್ಲ, ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 3–25 ರಷ್ಟು. ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಮೂಲ ಏಕಗುಣಿತ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (Basic haploid number) ಹದಿಮೂರು.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ (Female gametophyte) :

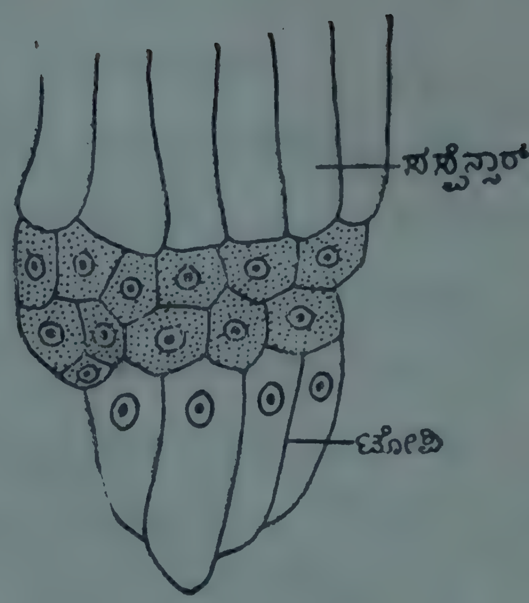
ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬಗ್ಗೆ ಅವು ಮೂಡಲು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆ ಬರಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಲಾಜದ ಕಡೆಗಿರುವ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತಾಯಿಕೋಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಬರ್ಲಿಂಗೇಮ್ (Burlingame, 1914) ರವರ ಪ್ರಕಾರ 2000 ಗಳಷ್ಟು ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಆಲ್ವಿಯೋಲೈಗಳ ಮೂಲಕ. ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಪುನಸ್ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಬೇಕೆಂದು ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಗ್ (1967) ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯುಗಳು ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹನ್ನೆರಡು ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಎಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆಂದರೆ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪಕ್ಕದಿಂದ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವೆಂಟ್ರಲ್‌ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಅರಕೇರಿಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಗ್ಯಾತಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ (Eames, 1913, Ghosh, 1924). ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಆವರಣದ (Jacket) ಕೋಶದಭಿತ್ತಿ ಅ. ಬ್ರೆಸಿಲಿಯೆನ್ಸಿಸ್ *(A. brasiliensis)* ನಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಹಾಗೂ ತೆಳು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ (Burlirgame 1914). ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ರಸ್ತೋಗಿ (Rastogi, 1964) ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ ಬ್ರೌನಿ *(Agathis brownii)* ಯ ಒಳರಚನೆ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 4–6 ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಗಳು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಯುಗ್ಮದ ಕಣಬೀಜ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶ

ವಿಭಜನೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಉಂಟಾಗುವ ನಾಲ್ಕು ಕಣಬೀಜಗಳು ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ನಂತರದ ವಿಭಜನೆಗಳು ಅನಿಯತ (Irregular) ರೀತಿಯವು. 32–45ರಷ್ಟು ಕಣಬೀಜಗಳು ಅರಕೇರಿಯದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳುತ್ತವೆ. ಅಗ್ಯಾತಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ 64 ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆ. ನಂತರ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂದರೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಒಂದು ಹೊರ ಜಾಕೆಟ್ ಪದರ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ. 120 ಅ).



ಅರಕೇರಿಯ : ವಯಸ್ಸಾದ ಭ್ರೂಣದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 120 ಅ



ಚಿತ್ರ 120ಆ. ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ ಆಸ್ಟ್ರಾಲಿಸ್‌ನ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಜಾಕೆಟ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಉದ್ದನಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಟೋಪಿಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಟೋಪಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆರೋಪಿಸಲಾಗಿದೆ :

1) ಭ್ರೂಣ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶಗಳ ರಕ್ಷಣೆ

2) ಪಚನಕಾರಿ ಕಿಣ್ವ (Digestive enzymes) ಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

3) ಸೀಳಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಆಗುವ ಬಹು ಭ್ರೂಣತೆಯನ್ನು (Cleavage polyembryony) ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

ಟೋಪಿಜೀವಕೋಶಗಳು ಜಾಮಿಯ (Bryan, 1952) ಹಾಗೂ ಸ್ಟೆಕ್ಯಾಸ್ (Maheshwari, K. 1960)ಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶಗಳು ಒಮ್ಮೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದನಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅಗ್ಯಾತಿಸ್ (*Agathis*)ನಲ್ಲಿ ಅವು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಚಾಚಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಭ್ರೂಣ ಸಾಲುಗಳ (Embryonal tiers) ಪೈಕಿ ಮೇಲಿನದು ದ್ವಿತೀಯಕ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು (Secondary suspensor) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನದು ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹು ಭ್ರೂಣತೆ (Cleavage polyembryony) ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣ ಎರಡು ಬೀಜ ಪತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಲಿತ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳು :

ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಇಂದು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಹೋಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಫ್ಲೋರಿನ್‌ರವರು ಪೈನೇಸಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಲೆಬಾಕಿಯೇಸಿ ಹಾಗೂ ವೋಲ್ಟ್ಸಿಯೇಸಿಗಳ ಮೂಲಕ ಬಂದಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಅಗಲವಾದ ಎಲೆಗಳು ಪೈನೇಸಿಯ ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರಣವಾದುವು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ (Sporne, 1965).

1) ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು
2) ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವುದು
3) ರೆಕ್ಕೆಗಳಿರುವ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವಿಕೆ
4) ಅನೇಕ ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳಿರುವಿಕೆ
5) ಭ್ರೂಣಜನ್ಯತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಂಬಿತ ಬಿಡಿಕಣಬೀಜಗಳ ಸ್ಥಿತಿ (Prolonged free nuclear phase) ಇರುವಿಕೆ.

6) ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋವೋಸೋಮುಗಳಿರುವುದು.

7) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕ್ಸೈಲಂರೇಗಳಿರುವುದು ಮುಂತಾದುವು.

ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಸ್ಪೋರ್ನ್‌ರವರು ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಕುಟುಂಬವೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪೈನೇಸಿ, ಅರಕೇರಿಯೇಸಿ ಮತ್ತು ಸಿಫಲೋ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಗಳು ಮಧ್ಯಂತರ ಹಂತದಲ್ಲಿವೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸೋಡಿಯೇಸಿ ಮತ್ತು ಕ್ಯುಪ್ರಸೇಸಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರಿದ ಕುಟುಂಬಗಳು.

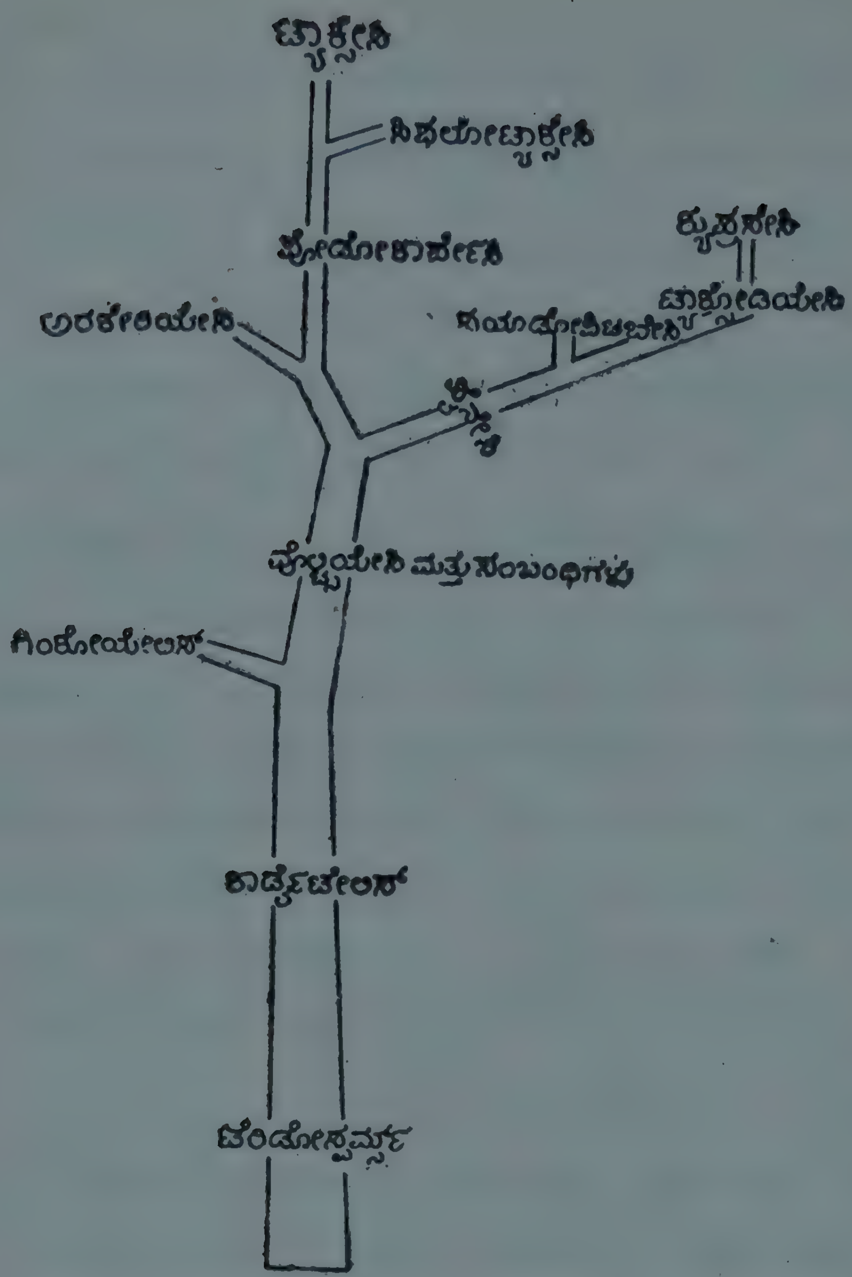
ಪೈನೇಸಿ ಹಾಗೂ ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಗಳ ಪೂರ್ವ ಪ್ರಾಚೀನತೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್‌ಯುಗದವರೆಗೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಯ ದ್ವಿತೀಯಕಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳದ್ದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅವರ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಜಫ್ರಿ (Jaffrey) ಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಗಳು ಪೈನೇಸಿಗಳಿಂದ ಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಇಂದು ಆಧಾರವಿಲ್ಲ. ತಕ್‌ತಜಾನ್‌ರವರು (Takhtajan, 1953) ಫ್ಲೋರಿನ್‌ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ವೃಕ್ಷವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾಡ್‌ಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಪು. 196)

ಸಿವಾರ್ಡ್ (Seward, 1906)ರವರು ಅರಕೇರಿಯೇಸಿಗಳು ಲೈಕೋಪೋಡಿಯೇಸಿಗಳಿಂದ ಉಗಮವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. ಅಂತೆಯೇ ಪೆನ್‌ಹ್ಯಾಲೊ (Pennhallow, 1904)ರವರು ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಗಳು ಬಂದಿವೆ ಮತ್ತು ಪೈನೇಸಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು.

ಪೈನೇಸಿ
||
ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ
||
ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಇಂದು ಯಾವ ಮನ್ನಣೆಯೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇವು ಯಾರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕುಟುಂಬದ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್



ತಕ್‌ತಜಾನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳ ಹಾಗೂ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾಡ್‌ಗಳ ವಿಕಾಸ

ಯುಗದವರೆಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತೃತ ಶಂಕುಗಳಿರುವ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಜಫ್ರಿ (Jaffrey, 1917) ಹಾಗೂ ತಕ್‌ತಜಾನ್ (Takhtajan, 1954)ರವರಗಳು ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ, ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿಯಿಂದ ಉಗಮ ಗೊಂಡಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಹನಿ (Sahni, 1920) ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯನ್ನು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1951) ಹಾಗೂ ಎಂಗ್ಲರ್‌ರವರ ಸಿಲಬಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಿಜ್ಲರ್ (Pijler, 1954) ಬೆಂಬಲಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ ಹಾಗೂ ಪೊಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿಗಳನ್ನೇಕೆ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಬಾರದು ಎಂದು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆರಡು ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲೂ ನಾವು

ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳ ಅನೇಕ ನೈಜಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಗೆ ತನ್ನವೇ ಆದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆ.

ಇವುಗಳು ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪಡೆದಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಡನೆ ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Boyle, P & J. Doyle (1953). *Development in Podocarpus nivalis in relation to other Podocarps. I. Gametophytes and fertilization. Scient. Proc. Roy. Dublin Soc.* 26 : 179–205
2. Buchholz, J. T. (1946). *Volumetric studies of seeds, endosperm and embryos in Pinus ponderosa during embryonic differentiation. Bot. Gaz.* 108 : 232–244
3. Buchbolz, J. T. & Gray J. T. (1948-51). *Podocarpus. J. Arnold Arbor.*, 29 : 49-76, 117-51, 32 : 82-97.
4. Burlingame, L.L. (1914) *Morphology of Araucaria brasiliensis. Bot. Gaz.* 55 : 97
5. Burlingame,, L.L. (1915) *Morphology of Araucaria Fertilization, the embryo & the seed. Bot. Gaz.* 59 : 1
6. Camefort, H (1965). *Une interpretation nouvelle de l' organization du protoplasma de l' Oosphere des pins In. " Travanx biol. veg. dedies a Lucien Plantefol,"* 407–436.
7. Chamberlain, C. J. (1935). *Gymnosperms — Structure & Evolution*, Chicago.
8. Coulter, J. M. & Chamberlain, C. J. (1917) *Morphology of Gymnosperms*, Chicago.
9. Doyle, J. (1945). *Pollination in Conifers. Scient. proc. Roy. Dublin Soc.*, 24 : 43–62

10. Doyle, J. (1963), *Conifer embryology Proc. R. Irish Acad. 62 B* : 181-216.

11. Favre-Duchartre, M. (1960). *Contribution a' l' etude de la reproduction sexuee chez Araucaria araucana, Compt. Rend. Acad. Sci.* (Paris) 250 : 4435-4437

12. Florin, R (1955) *The systematics of the Gymnosperms. In : A century of progress in Natural Sciences* 1853-1953. Sanfransisco, P. 323–403

13. Gregress, P (1955) *Identification of living Gymnosperms on the basis of Xylotomy.* Budapest.

14. Haupt, A. W. (1941) *Oogenesis and fertilization in Pinus lumbertiana & P. monophylla. Bot. Gaz.* 102 : 482–489

15. Jhonson, M. A (1951). *The shoot apex of Gymnosperms. Phytomorphology, I*: 188–204.

16. Konar, R. N. & Oberoi, Y. P. (1969) *Recent work on the reproductive structures of living Conifers & Taxads—* A review. *Bot. Rev. 35* : 89–116.

17. Konar, R. N. & Ramchandini (1958) *Morphology and embryology of Pinus wallichiana. Phytomorphology* 8 : 328–346

18. Mabeshwari, P & Senwal, M (1963). *The Archegonium in Gymnosperms. Mem. Indian bot. Soc.* 4 : 103–119

19. Maheshwari, P. & Singh, H (1967). *The female gametophyte of Gymnosperms Biol. Rev.* 42 : 88–130

20. Mcwilliam, J. R. (1958). *The role of micropyle in the pollination of Pinus. Bot. Gaz.* 119 : 246–249.

21. Osborn, T. G. B. (1960). *Some observations on the life history of Podocarpus falcatus. Aurt. Jour. Bot, 8* : 243–255.

22. Quinn, C. J. (1964). *Gametophyte development and embryogeny in the Podocarpaceae. I. Podocarpus, section Dacrycarpus, Phytomorphology 14* : 342-351.

23. Roy Chowdhri, C (1962). *The embryogeny in Conifers—A review. Phytomorphology.* *12*: 313–38.

24. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms.* Hutchinson Univ. Lib. London.

25. Takao, A (1959). *Cytochemical studies of the egg of Pinus thunbergii, Bot. Mag.* (Tokyo) *72*: 289–297.

ಗಣ : ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ

ಉದಾ : ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*)

ಪೇಲಿಯೋ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Palaeotaxus*), ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*), ಆಸ್ಟ್ರೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Austrotaxus*), ಸೂಡೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Pseudotaxus*), ಟೋರಿಯ (*Torreya*) ಮತ್ತು ಅಮೀನೋ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Amenotaxus*)ಗಳು ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಜಾತಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು :

1) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ನಿತ್ಯ ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪೊದೆಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಸಣ್ಣ ಮರಗಳು.
2) ಉದ್ದನೆಯ ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ.
3) ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಪಿಕ್ನೋಕ್ಸೈಲಿಕ್ ಮಾದರಿಯದು. ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ತೃತೀಯಕ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.
4) ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳು ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಾಗಲಿ ಇಲ್ಲ.
5) ಅಂಡಕಗಳು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಕುಸೇಟ್ (Decussate) ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಏರಿಲ್ (Aril) ಇರುತ್ತದೆ.
6) ಸೂಕ್ಷ್ಮಸ್ಪೋರಾಂಜಿಯೋಫೋರ್‌ಗಳು ಸಣ್ಣ ಶಂಕುಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು ಆಸ್ಟ್ರೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ನೊಂದಿಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಪಟ್ಟಿಯಂತಿರಬಹುದು. ಅಥವಾ ಪೆಲ್ಟೇಟ್ ಮಾದರಿಯದಾಗಿರಬಹುದು.
7) ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಕುಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್ ಗಣದ ಒಂದು ಕುಟುಂಬವಾಗಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಶ್ರೇಣಿ ಅಥವಾ ಟ್ರೈಬ್‌ಗಳಾದ ಪೊಡೋಕಾರ್ಪಿನೆ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸಿನೆಗಳು 11 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 105 ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು. 1920 ರಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಸಹನಿ (Sahni)ಯವರು ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*), ಟೋರಿಯ (*Torreya*), ಮತ್ತು

ಸಿಫಲೋ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ *(Cephalotaxus)*ಗಳನ್ನು ಅಂಗಗಳದೇ ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಗಣ "ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್"ನಲ್ಲಿ (Taxales) ಇಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಕೋನಿಫರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವರ್ಗಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿರುವ ಫ್ಲೋರಿನ್ (Florin, 1948, 1951)ರವರು ಈ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. ಆದರೆ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ *(Cephalotaxus)* ಒಂದು ನೈಜ ಶಂಕುವೃಕ್ಷ.

ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯನ್ನು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅವನ್ನು ಗಣದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಆಧಾರಭೂತವಾಗಿದೆ. ಅದು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಒದಗಿಸಿರುವ ಕಾರಣ. ಟ್ರೈಯಾಸಿಕ್‌ನಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿರುವ ಪೇಲಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ *(Palaeotaxus)* ಮತ್ತು ಯಾರ್ಕ್‌ಷೈರ್‌ನ ಜುರಾಸಿಕ್ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿರುವ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಜುರಾಸಿಕ *(Taxus jurassica)* ಈ ನೂತನ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳನ್ನೊದಗಿಸಿವೆ. ಇವೆರಡೂ ಕೂಡ ಅಗ್ರ ಭಾಗದ ಒಂಟಿ ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ 121). ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಮಹತ್ತರ ವಿಷಯ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಪೋಡೋಕಾರ್ಪೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂಟಿ ಅಂಡಕಗಳು(Solitary ovules) ಒಂದು ಶಂಕುವಿನ ಕ್ಷೀಣತೆಯ ಅಂತಿಮ ಹಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದರೆ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದಲೂ ಹೀಗೆಯೇ ಇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರಗಣವನ್ನಾಗಿ ಅವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಕೆಲವು ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಈ ಹೊಸ ಗಣವನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಗದ (Class) ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಏರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಟ್ಯಾಕ್ಸಾಪ್ಸಿಡ (Taxopsida) ಎಂದು ಕರೆದಿರುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪಡೆದಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯದಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಔಚಿತ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಲಾರದು.



ಪೇಲಿಯೋ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನ ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಕಾಂಡದ ಪುನರ್ರಚನೆ
ಚಿತ್ರ 121

ಈಗಿನ ಟ್ಯಾಕ್ಸೇಸಿಯ ಆರು ಜಾತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಪೇಲಿಯೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಜಾತಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜ ವಿದ್ದಿತು. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ ಅಂಡಕ ಭಾಗಶಃ

ಆವೃತವಾಗಿತ್ತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ತುದಿಯ ಬಲಭಾಗವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಲ್ ಅಂಡಕವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಟಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*) ಒಂಬತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಜಾತಿ. ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಸರಿಸುಮಾರು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಏಷ್ಯಾದ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಭಾಗಗಳು ಹಾಗೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇಂದು ನಾವು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಯೂರೋಪು ಹಾಗೂ ಮಲೇಷ್ಯಾಗಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ನಾವು ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಬಕ್ಕೇಟ (*Taxus baccata*) ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ವ್ಯಾಲಿಚಿಯಾನ (*Taxus wallichiana*) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಸ್ಸಾಂ, ನೀಫ, ಮಣಿಪುರ, ಖಾಸಿಯ ಮತ್ತು ಜಯಂತಿಯ ಸಿಮ್ಲ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಚಿಕ್ಕ ನಿತ್ಯ ಹರಿದ್ವರ್ಣ ವೃಕ್ಷದಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು ಒತ್ತಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಮಧ್ಯಮ ಎತ್ತರದವು. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಬಕ್ಕೇಟ (*Taxus baccata*) 20 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬುಡ 7 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಗಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪೊದೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಮ್ಮ ದೀರ್ಘಾಯುಸ್ಸಿಗೂ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಡರ್ತ್‌ಷೈರ್‌ನ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮರವೊಂದಕ್ಕೆ 3000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವರು ಇದಕ್ಕೆ 2000 ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ ಆಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯವೇನೇ ಇರಲಿ ಒಂದಂಶವಂತೂ ಸತ್ಯ ವಿಷಯ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*) ದೀರ್ಘಾಯು.

ಎಲೆಗಳು :

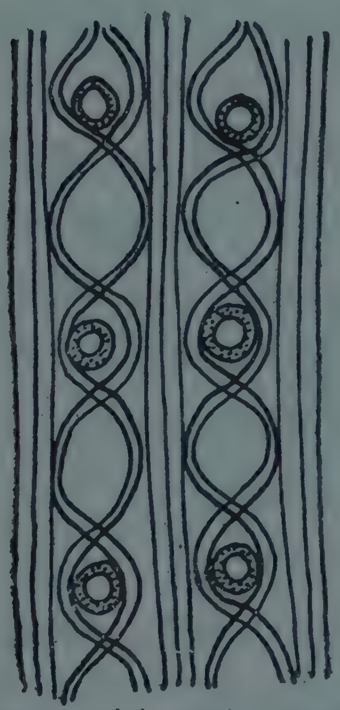
ಎಲೆಗಳು ಹಚ್ಚ ಹಸಿರಾಗಿವೆ. 2–4 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಹುರುಪೆಯಂತಹ ಎಲೆಗಳು ಫಲವಂತ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಡಿಕುಸೇಟ್ (Opposite and decussate) ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಸಣ್ಣ ವೃಂತದಂತಹ ಭಾಗವಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯ ತುದಿ ಮುಳ್ಳಿನಂತಿರಬಹುದು. ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಧ್ಯನಾಳವಿದೆ. ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿಹೋದನೇಲೆ ಎಲೆಬುಡಗಳು ಏಣುಗಳಂತೆ (ridges) ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬೇರು ಮತ್ತು ಅದರ ರಚನೆ :

ಬೇರಿನ ರಚನೆ ಮೂಲತಃ ಪೈನಸ್‌ನಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಮೂಲತಃ ತಾಯಿಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಇದು. ದ್ವಿಬಾಹು ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂ ಇರುತ್ತದೆ. ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಕ್ಯುಸ್ಪಿಡೇಟ (*Taxus cuspidata*) ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ನಲ್ಲಿ ರೆಸಿನ್‌ಕೋಶಗಳಿವೆ (Resin cells)ಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ಕಾಂಡದ ರಚನೆಯೂ ಕೂಡ ಪೈನೇಸಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕೆಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಮೆಡುಲರಿರೇಗಳಲ್ಲಿ ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳಿಲ್ಲ. ಮೆಡುಡಲರಿರೇಗಳು ಸರಳ ರೀತಿಯವು ಮತ್ತು ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ ರೀತಿಯವು. ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳಿವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವು ಅಂಚುಳ್ಳ ತೃತೀಯಕ ಸುರುಳಿ ದಪ್ಪನಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 122). ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಓಲಾಡುವಿಕೆ ಯಾವದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಇದರ ಮೇಲೆ ಬೀರಲಾರದು. ಬಹುಶಃ ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ ಏನೋ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಯುಗದ ಬಿಲ್ಲುಗಾರರು ಬಿಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನ ಕಾಂಡವನ್ನೇ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.



ಟ್ರೆಕಾಡ್‌ಗಳ ಉದ ಸೀಳಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 122

ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ :

ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪೈನಸ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಇದ್ದರೂ ಕೆಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ರೆಸಿನ್‌ನಾಳಗಳಿಲ್ಲ. ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಸ್ಪಾಂಜಿ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮಗಳಾಗಿ ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿದೆ. ಒಂದೇ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಯಿದೆ. ಒಂದೇ ಪದರದ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇದೆ. ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಿದೆ. ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್‌ನ ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ

ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಪದರವಿದೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಒಳಸರಿದ ರೀತಿಯವು.

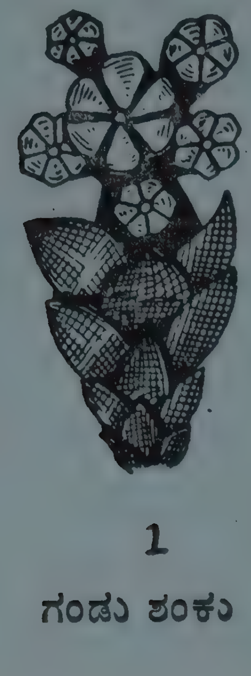
ಬೀಜಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿ (Cotyledons) ಕ್ಸೈಲಂ ಮಧ್ಯಮುಖ ಸ್ಥಿತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳು :

ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಆದರೆ ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು (Fertile shoots) ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಬಕ್ಕೇಟ ಫೆಬ್ರವರಿ–ಮಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಂಡುಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆ :

ಇದನ್ನು ಕೆಲವರು ಗಂಡು ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್ ಎಂದೂ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 123–1). ಅವು ಸಣ್ಣ 6–8 ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು 10ರಷ್ಟು ಡಿಕಸೇಟ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಗೊಡ್ಡು ಹುರುಪೆಗಳಿರುವ (Sterile scales) ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಮೈಕ್ರೋಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೋ ಫೋರ್‌ಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳು— Microsporangiophores) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಚನೆಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*) ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಸಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇವು ನಮಗೆ ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಸಸ್ಯವಾದ



1

ಗಂಡು ಶಂಕು



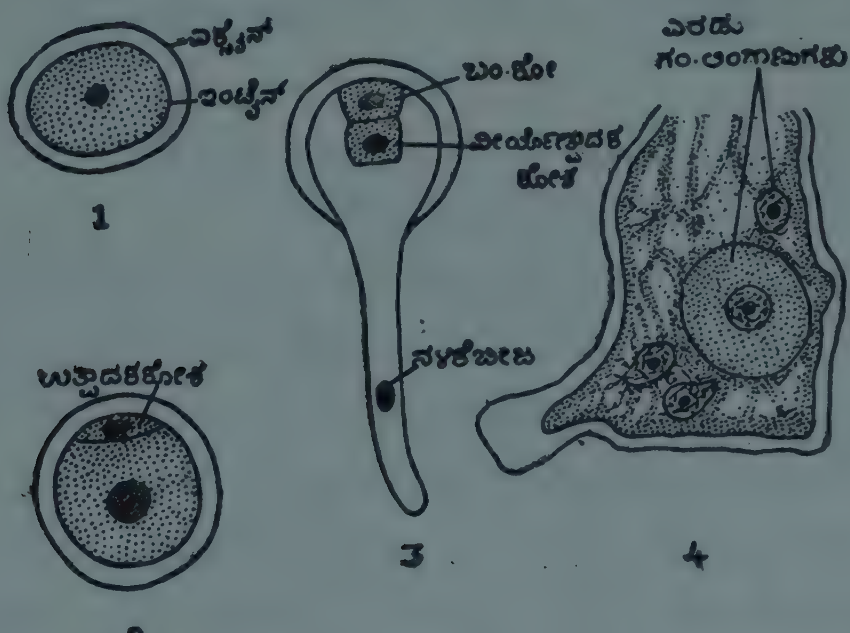
2

ಮೈಕ್ರೋಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೋ ಫೋರ್

ಚಿತ್ರ 123

ಈಕ್ವಿಸಿಟಂ ಅನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತವೆ. 6–8 ಹಿಂತಿರುಗಿದ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 123.2).

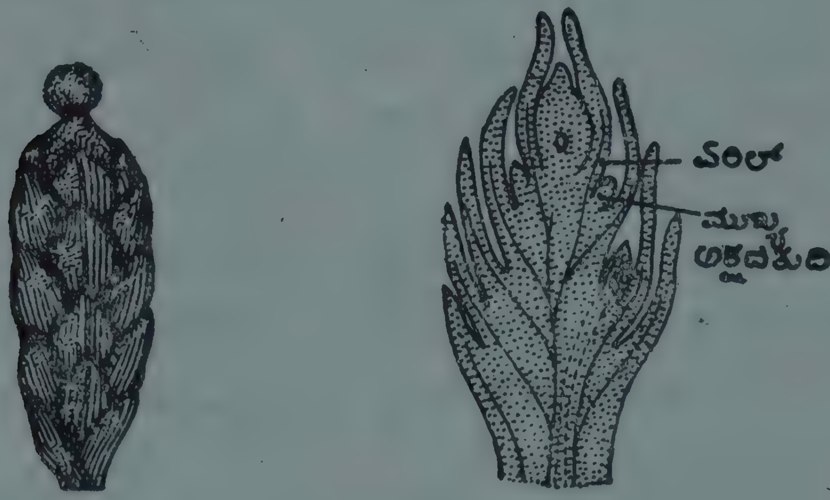
ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾಮೂಲಿನಂತೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಜೋರಾಗಿ ಬೀಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಹತ್ತಿರ ನಿಂತಿದ್ದರೆ ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ಮೋಡವೇ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಏಕಕೋಶೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉದುರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಶಂಕು ವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದನಂತರ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ತೇಲುವ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಒಂದು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ, ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile cell) ಹಾಗೂ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಅನಂತರ ಎರಡು ಅಸಮ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 124). ಪರಾಗ



ಚಿತ್ರ 124. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ನಳಿಕೆಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಚೀಲದಂತೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಅವು ಇಡೀ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಗ್ರಭಾಗವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಫೇವ್ರೆ ಡಕಾರ್ಟ್ರೆ (Favre-duchartre, 1960) ಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಬಕ್ಕೇಟ (*Taxus baccata*)ದ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಕೋಶಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಬರೀ ಕಣಬೀಜಗಳು (Nuclei).

ಅಂಡಕಧರ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಕವಲಿನ ಎಲೆಯ ಕಕ್ಷನಲ್ಲಿ ಅಂಕುರದಂತೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿರಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಅನೇಕ ಹುರುಪೆಗಳು ಹೂವಿಗೂ ಬಂದು ಬೆಳೆಯುವ ತುದಿ ಅದಕ್ಕಿವೆ. ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಹುರುಪೆಯ ಕಕ್ಷನಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಪಾರ್ಶ್ವ ಪ್ರಕಾಂಡ ಮೂಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಅದರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾರ್ಶ್ವಪ್ರಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದು ತುದಿಯ ಅಂಡಕವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 125). ಅಂಡಕದ ರಚನೆ ಏರಿಲ್ ಅನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸರಿಸುಮಾರು ಪೈನಸ್‌ನಂತೆಯೇ ಇದೆ.



1 ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಕಾಂಡ 2 ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 125

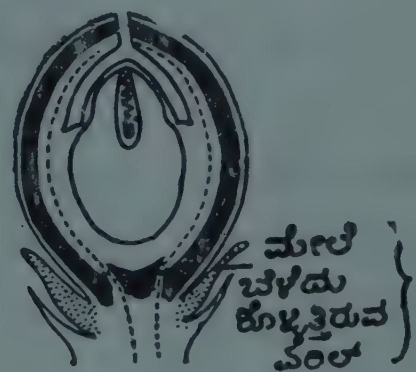
ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಮುಗಿದು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವವರೆಗೂ ಏರಿಲ್ ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಇದು ಬೀಜದಿಂದಲೂ ಆಚೆಗೆ ಲಂಬಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೋಡಲು ಇದು ಒಂದು ಕೆಂಪಾದ ರಸಭರಿತ ಬಟ್ಟಲಿನಂತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 126a). ಪಕ್ಷಿಗಳು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. 'ಟ್ಯಾಕ್ಸಿನ್' (Taxin) ಎಂಬ ವಿಷಭರಿತ ವಸ್ತು ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆ, ಕಾಂಡ ಮತ್ತಿತರ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಈ ಸೇವನಾ ಯೋಗ್ಯ ಏರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಟಾಕ್ಸಿನ್ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ದನಗಳು ಹಾಗೂ ಮೇಕೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಹೋದಾಗ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುವ ಸಂಭವಗಳಿವೆ.

ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿದೆ. ಅನಂತರದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ

ಅಂಡಕಾವರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಷಾಣವಲಯ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ನಿರ್ಬಲವಾಹಕತಂತುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಒಂದೇ ಪಾಷಾಣವಲಯದ ಮೂಲಕ ಒಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದೆ (ಚಿತ್ರ 126b). ಈ ತಂತುಗಳ ಕ್ಸೈಲಂ ಚಲಾಜದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಲಂಬಿಸಿ



ಬಲಿತ ಬೀಜದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 126 a



ಏರಿಲ್ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ
ಅಂಡಕದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 126 b

ಕೊಂಡಿದೆ (Duplar, 1920). ಏರಿಲ್ ಕೂಡ ಅವಶೇಷ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಹಕ ತಂತುಗಳನ್ನು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿದೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ :

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮೇಲಿನ ಡೈಯೊಡ್ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳದೆ ಮೂರು ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಸಾಲು ಮೂಡಬಹುದು (Sterling, 1948—*Taxus cuspidata*). ಒಂದು ಅಥವಾ ಇಡೀ ಎಲ್ಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳೂ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲಾಜದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣವೇ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದು. ಟಪೀಟಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಫೇವ್ರೆ-ಡಕಾರ್ಟ್ರೆ (Favre-Duchartre, 1958)ಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಬಕ್ಕೇಟ (*Taxus buccata*) ದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಕಣಬೀಜ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಾಹೋಗಿ 128 ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಕುಸ್ಪಿಡೇಟ (*T. cuspidata*) ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ 256. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್-

ಆಕಾರದ ರಚನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಟೆಂಟ್‌ಪೋಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಗಮ ಗೊಂಡು ಕೋಶೀಯ ಸ್ಥಿತಿ ಬರುವವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಆಸ್ಟ್ರೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ *(Austrotaxus)*, ಸಿಫಲೋಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ *(Cephalotaxus)*, ಆಕ್ಮೋಪೈಲ್ *(Acmopyle)*, ಸ್ಯಾಕ್ಸಿಗೋತೀಕ *(Saxegotheca)*, ಹಾಗೂ ವಿಡ್ರಿಂಗ್ಟೋನಿಯ *(Widringtonia)*ಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ (Sterling 1948).

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಗಾತ್ರ ಟೋರಿಯ *(Torrea)*ದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸೊಕೊಲೋವ (Soko-lowa 1890), ಡುಪ್ಲರ್ (Dupler, 1917) ಮತ್ತು ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್ (Sterling, 1948) ರವರುಗಳು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ತನಕ ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವತನಕ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳದ ಆಲ್ವಿಯೋಲೈಗಳಿಂದ ಇದು ಆಗುತ್ತದೆಂದು ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್‌ರವರು ಕಣಬೀಜಗಳು ಆಲ್ವಿಯೋಲೈಗಳ ತೆರದ ಒಳಮುಖದ ಮೇಲಿನ್ನು ಅನಂತರ ಆಲ್ವಿಯೋಲೈಗಳು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದ ನಂತರ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿದೆ. ಟ್ಯಾ. ಕೆನಡೆನ್ಸಿಸ್ *(T. canadensis)*ನಲ್ಲಿ 4–8 ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರುತ್ತವೆ (Dupler, 1917). ಟ್ಯಾ. ಕ್ಯುಸ್ಪಿಡೇಟದಲ್ಲಿ *(T. cuspidata)* ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 6–25 (Sterling, 1948). ಟ್ಯಾ. ಬಕ್ಕೇಟದಲ್ಲಿ (*T. baccata)* 3–12 (Favre-Duchartre, 1958). ಇದೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಟೋರಿಯ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿಫೋಲಿಯದಲ್ಲಿ *(Torreya taxifolia)* ಒಂದು ಅಂಡಕಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ (Coulter & Land, 1905).

ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್‌ರವರು (Sterling, 1948) ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಣೆ ಗೊಂಡಿರುವ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳನ್ನು ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಕ್ಯುಸ್ಪಿಡೇಟ *(T. cuspidata)*ದಲ್ಲಿ ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬಹುಶಃ ಒಂದೇ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶದಿಂದ ಮೂಡಿರಬೇಕೆಂದು ತರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಳಗಿನ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿಗೆ ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಟ್ಯಾ. ಬಕ್ಕೇಟ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾ. ಕ್ಯುಸ್ಪಿಡೇಟಗಳಲ್ಲಿ 2–4 ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್

ಕಣಬೀಜ (Ventral canal nucleus) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಧ್ಯದ ಕೋಶ (Central cell) ನೇರವಾಗಿ ಅಂಡಕೋಶವಾಗುತ್ತದೆ. (Saxton 1936, Sterling, 1948a, Favre-Duchartre, 1958).

ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್‌ರವರು (Sterling, 1948a) ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಬಲಿಯುವಾಗ ಕೋಶರಸದಲ್ಲಾಗುವ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲು ಅದು ತೆಳುವಾಗಿ ನೊರೆಯಂತಿರುವುದು, ರಸದಾನಿಗಳ ವರ್ತನೆ ನಂತರ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದ ಕೆಳಗೆ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗದವರೆಗೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಅವರು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಯುಗ್ಮ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ನಂತರ ಯುಗ್ಮದ ಕಣಬೀಜ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ತಳ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಕ್ಯುಸ್ಪಿಡೇಟ (*T. cuspidata*)ದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಭಜನೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಹದಿನಾರು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ (Sterling, 1948b). ಎಳೆಯ ಪ್ರಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ (Proembryo) ಮೇಲಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 9–13 ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಾಮೂಲಿ ನಂತೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಳಗಿನ ಭ್ರೂಣದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 3–7 ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು—ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 32 ಕಣಬೀಜಗಳಾದ ನಂತರವೇ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (Sterling 1948b). ಪ್ರಭ್ರೂಣ ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಂಡನಂತರ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶ ಗಳು ವಿಪರೀತವಾಗಿ ಉದ್ದವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಕುಸ್ಪಿಡೇಟದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಭ್ರೂಣದ ಸೀಳುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ (Cleavege polyembryony) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯುವುದೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಿಯತ ರೀತಿಯದೂ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸರಳ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ (Simple P lyembryony) ಯೂ ಇದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೈನಸ್‌ನಂತೆಯೇ ಒಂದು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣ ಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಲಿಯುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಮ್ಯೂಲ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ ಮೂಲಗಳೂ ಕೂಡ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ವಿರುತ್ತದೆ.

ಬೀಜದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂರುವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಅಂಡಕಾವರಣ ಒಣಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಬೀಜ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಏರಿಲ್ ಬೆಳೆದು ಬೀಜದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಈ ರಸಭರಿತ ಏರಿಲ್ (Fleshy aril) ನಿಂದಾಗಿ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬೆರ‍್ರಿ (Berry) ಯಂತಹ ಆಕಾರ ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 127). ಬಲಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆಕರ್ಷಕ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಬೀಜ ವಿಷಪೂರಿತವಾದುದಾದರೂ ಈ ಏರಿಲ್ ಸೇವನಾಯೋಗ್ಯವಾದುದು. ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಟಾಕ್ಸಿನ್ ಇದರಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಏರಿಲ್‌ನ ರೂಪುರಚನಾ ಸ್ವರೂಪ (Morphological nature)ವೇನು ? ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ವಾಂಸರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಕೆಲವರು ಅದನ್ನು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ ಎಂದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಅದನ್ನು ಎಪಿಮೇಷಿಯಂ (Epimatium) ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವರು ಅದನ್ನು ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಂಡಕಾವರಣದ ಹೊರಪದರ ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತೂ ಕೆಲವರು ಅದನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಅಂಡಕಾವರಣ (Second integument) ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಸ್ಯವಾದ ಟೋರಿಯ (*Torrea*) ದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಏರಿಲ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.



ಎರಡು ಬಲಿತ ಬೀಜಗಳಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಕಾಂಡ
ಚಿತ್ರ 127.

ಬೀಜಗಳ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಹೈಪೋಜಿಯಲ್ ರೀತಿಯದು.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ :

ಲಡಾಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್ ಮರದ ತೊಗಟೆಯಿಂದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಟೀ ಕಷಾಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮರ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಗುಣ ಪಡೆದಿದೆ. ಬಿಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಹು ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು. ಕೊರೆದು ಮಾಡುವ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅಲಂಕಾರ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇದರ ಮರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬಂದೂಕದ ಪುಡಿಗೋಸ್ಕರ ಇದ್ದಿಲನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮರದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದೊಂದು ದುರದೃಷ್ಟಕರ ಅಂಶ. ಟ್ಯಾಕ್ಸಸ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಅಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Chamberlain, C. J. (1935). *Gymnosperms — Structure & Evolution.* Chicago.
2. Coulter, J. M. & Chamberlain, C. J, (1917) *Morphology of Gymnosperms.* Chicago.
3. Coulter, J. M. & Land, J. G. (1905). *Gametophytes and Embryo of Torrea Taxifolia. Bot. Gaz. 39* : 161–178
4. Favre-Duchartre, M (1958). *Contribution a' l' etude de la reproduction sexuee chez Taxus baccata. Compt. Rend Acad. Sci.* (Paris). 246 : 979–982
5. Favre-Duchartre (1960a). *Contribution a' l' etude des Spermatozoides de Taxus baccata. Revue.* Cytol, *Biol. Veg.* 21 : 329–337
6. Florin. R (1948a). *On the Morphology and relationships of Taxaceae. Bot. Gaz. 110* : 31–39
7. Florin. R. (1951). *Cordaitales and Conifers. Acta Horti Bergiani, 15* : 285–388
8. Konar, R. N. & Oberoi, Y. P. (1969). *Recent work on the reproductive structures of living Conifers and Taxads— A review. Bot. Rev. 35* : 89–116
9. Roy Chowdhry, C. (1962). *The embryogeny in Conifers — A review. Phytomorphology. 12* : 313–338
10. Sahni, B. (1920). *Taxales. Ann. Bot. 34* : 117–33
11. Sokolowa, C. (1890). *Naissance de l' endosperme' dans le sac embryonnaire de quelques Gymnospermes. Byull. mosk. Obshch. Isput. Prir N. S. 4* : 446–97
12. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms. Hutchinson Univ. Lib.* London.
13. Sterling, C. (1948a). *Gametophyte development in Taxus cuspidata. Bull. Torrey Boi. Club 75* : 147–165
4. Sterling, C. (1948b). *Proembryo and early embryogeny in Taxus Cuspidata. Bull. Torrey Bot. Club 75* : 469–485

ವರ್ಗ : ನೀಟೊಪ್ಸಿಡ

ಗಣ : ನೀಟೇಲಿಸ್ (Gnetales)

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಚರ್ಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪೆಂದರೆ ಬಹುಶಃ ಅದು ನಿಟೇಲಿಸ್ (Genetales). ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯಸ್ಥಾನ. ಸಸ್ಯಗಳ ರೂಪುರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಕಳೆದ ಆರು ದಶಕಗಳಿಂದಲೂ ಈ ಗುಂಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಕುತೂಹಲಗಳಿಂದ ಸಂಶೋಧನಾ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಈ ಗುಂಪಿನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಸಾಹಿತ್ಯ ಅನೇಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅಸ್ಪುತವಾಗಿದೆ. 1912ರಲ್ಲೇ ಈ ಗುಂಪಿಗಾಗಿ ಬರೆಯಲಾಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನಾಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಆಸಕ್ತಿವಹಿಸಲು ಕಾರಣ ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವುದು.

ಈ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹಗಣದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮೂರು ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಅವೇ ನೀಟಮ್ (*Gnetum*), ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*) ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯ (*Welwitschia*)ಗಳು. ಇವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರುಗಳು ಮೂರು ಜಾತಿಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬ ನೀಟೇಸಿ (Gnetaceae)ಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಜೀವಚಕ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು (ನೋಡಿ Coulter ಮತ್ತು Chamberlain, 1917). ಆದರೆ ಅನೇಕ ರೂಪುರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಇವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಮಾರ್ಕ್‌ಗ್ರಾಫ್ (Markgraf, 1926) ಎಂಗ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಂಟ್ಲ್ (Engler & Prantl)ರವರ "ಡೈ ನಾಚುರಲಿಷೆನ್ ಫ್ಲಾಂಸೆನ್ ಫೆಮಿಲಿನ್" (Die naturrlichen pflanzen familien)ನ ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ನೀಟೇಲಿಸ್ ಗಣವನ್ನು ಮೂರು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಜಾತಿಗಳಿದ್ದವು. ಅವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

ಕುಟುಂಬ 1—ಎಫಿಡ್ರೇಸಿ (Ephedraceae)
ಕುಟುಂಬ 2—ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯೇಸಿ (Wellwitschiaceae)
ಕುಟುಂಬ 3—ನೀಟೇಸಿ (Gnetaceae)

ವಿಷಯ ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (Chamberlain 1935)ರವರು ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗುಂಪನ್ನಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*)ದಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಪ್ಲೋಕೀಲಿಕ್ (*Haplocheilic*) ಮಾದರಿಯ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ನೀಟಂ (*Gnetum*) ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯ (*Welwitschia*) ಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಂಡೆಟೋಕೀಲಿಕ್ (Syndetocheilic) ರೀತಿಯವು. ಎಫಿಡ್ರದ ಅಂಡಕ ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯಾಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಲೈನ್ (Cauline) ಮಾದರಿಯದಲ್ಲ. ಅದು ಉಪಾಂಗೀಯ (Appendicular) ಮಾದರಿಯದು. ಇವೆಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಈಮ್ಸ್ (Eames, 1952)ರವರು ನೀಟೀಲಿಸ್ಅನ್ನು ಒಡೆದು ಮೂರು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿಗಣವೂ ಒಂದು ಕುಟುಂಬವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಹಳೆಯ ನೀಟೀಲಿಸ್‌ಗಳ ಪುನರ್ ವರ್ಗೀಕರಣ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

1) ಗಣ : ನೀಟೀಲಿಸ್ (Gnetales) ಕುಟುಂಬ : ನೀಟೇಸಿ
ಜಾತಿ : ನೀಟಂ (*Gnetum*)

2) ಗಣ : ಎಫಿಡ್ರೇಲಿಸ್ (Ephedrales) ಕುಟುಂಬ : ಎಫಿಡ್ರೇಸಿ
ಜಾತಿ : ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*)

3) ಗಣ : ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯೇಲಿಸ್ (Welwitschiales)
ಕುಟುಂಬ : ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯೇಸಿ ಜಾತಿ : ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯ (*Welwitschia*)

ನಿಟೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಈಮ್ಸ್‌ರವರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೋ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಗಣದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೊ ಎಂಬುದು ಅನರವರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹಾಗೂ ಅಭಿರುಚಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದ್ದು. ಇವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗುಂಪಿನಂತೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಒಂದೇ ಗಣದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಹುಕಾಲದಿಂದಲೂ ಸಸ್ಯಗಳ ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಿಗೆ ನಿಟೇಲಿಸ್ ಗಳು ಒಡೆಯದ ಒಗಟುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಎಲ್ಲರೂ ಕೂಡಲೇ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ (Origin of Angiosperms) ಸುಳಿವುಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದವು ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಜೀವಚಕ್ರದ ಎಲ್ಲ ಅಂಶ ಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಅವರಿಗೆ ತಾವು ಮೋಸಹೋಗಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿರಾಸೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನೀಟೀಲಿಸ್

ಗಳನ್ನು ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "Lure and despair of Morphologists" ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಹೇಳಿಕೆ ಬಹು ಔಚಿತ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಮಹತ್ತರ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಯಾರಿಗೂ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಇವು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಆಧಾರಸಹಿತ ಹೇಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ಇವಕ್ಕೆ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಹೋಲಿಕೆ ಸಂಬಂಧಗಳೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ತೆಗಳಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪಳಿಯುಳಿಕೆ ಇತಿಹಾಸವೂ ಇಲ್ಲ. ಇಯೋಸಿನ್ ಹಾಗೂ ಪರ್ಮಿಯನ್‌ಗಳಿಂದ ಎಫಿಡ್ರ ಹಾಗೂ ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯಗಳ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕ ಕಾಲದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾವುವೂ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಹಿಂದಿನ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*)ವನ್ನು ನೋಡಲು ಕ್ಯಾಷುಯಾರಿನ (*Casuarina*)ದಂತೆಯೇ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದ್ದರು. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒಂದು ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವೆಸೆಲ್‌ಗಳಿರುವುದು. ನೀಟಂನ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯನಲ್ಲಿರುವ ವೆಸಲ್‌ಗಳು ನೋಡಲು ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿರುವ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳವುಗಳಂತೆಯೇ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ವೆಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಒಂದು ಏಕಾಗ್ರಮುಖ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ (Convergent Evolution) ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿವೆ. ಈಗ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವೆಸಲ್‌ಗಳು ಏಣಿಯ ರೀತಿಯ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವಿಕೆಗಳಿರುವ (Scalariform thickenings) ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ವೆಸಲ್‌ಗಳು ಕುಳಿಗಳಿರುವ (Pits) ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ. ಒಂದೇ ಸಾಲು ರಂಧ್ರ (Perforation) ಮತ್ತು ಕುಳಿಗಳ ನಡುವಿನ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಸಾಲುರಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಾಲು ರಂಧ್ರದ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಂತರ ಹಂತಗಳು ದೊರಕಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರ ದೊರಕಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ವೆಸಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೆ ಹಾತೊರೆಯುವುದು ನಿಂತಂತಾಗಿದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಅನೇಕ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವೆಸಲ್‌ಗಳಿಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಏಕರೂಪಕ್ಸೈಲೀಯ (Homoxylous) ರೀತಿಯ ಕ್ಸೈಲಂ ಪಡೆದಿವೆ. ವಿಷಯ ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೂರ್ವಜಸಸ್ಯಗಳನ್ನರಸ

ಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವೆಸಲ್‌ಗಳಿಲ್ಲದಿರುವ ಗುಂಪುಗಳ ಕಡೆಯೇ ನೋಡ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು :

1) ಮರಗಟ್ಟಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮರಗಳಂತೆ, ಪೊದೆಗಳಂತೆ ದ್ವೈತ್ಯ ಅಡರು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಅಥವಾ ದ್ವೈತ್ಯ ಮೂಲಂಗಿಗಳಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಭೂಗತವಾಗಿರಬಹುದು.

2) ಎಲೆಗಳು ಅಭಿಮುಖ ಇಲ್ಲವೆ ಸುತ್ತು ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆಕಾರ (Strap)ಕ್ಕಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹುರುಪೆಗಳಾಗಿ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡಿರಬಹುದು.

3) ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ವೆಸಲ್‌ಗಳಿವೆ (Vessels). 'ಹೂವುಗಳು' ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀಟಂನ (Gnetum) ಕೆಲವು ದ್ವಿಲಿಂಗಿ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ.

4) 'ಹೂಗಳು' ಸಂಯುಕ್ತ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳು (Compound strobilii) ಅಥವಾ 'ಹೂ ಗೊಂಚಲಾಗಿ' (Inflorescence) ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿವೆ.

5) ಹೆಣ್ಣು ಹೂವಿಗೆ ಒಂದೇ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಅಂಡಕವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕದ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಆವರಣಗಳಿಂದ ಸುತ್ತು ವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

6) ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ ನಳಿಕೆಯಂತೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

7) 'ಗಂಡು ಹೂ' (Male flowers)ಗಳಿಗೆ 'ಪೇರಿಯಾಂತ್' ಹಾಗೂ ಪರಾಗಾಶಯಧರ (Antherophores)ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾಶಯಧರ ಗಳಿಗೆ 1–8 ಸ್ಪೈನಾಂಜಿಯಗಳಿರುತ್ತವೆ.

8) ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಎರಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳಿರುವ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

9) ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳು (Cotyledons) ಇರುತ್ತವೆ.

ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾ ಹೊರಟರೆ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕುಟುಂಬ : ನೀಟೇಸಿ

ಜಾತಿ : ನೀಟಂ (*Gnetum*)

ನೀಟಂ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಜಾತಿ ಎಫೆಡ್ರ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಂತೆ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶ (Dry regions)ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಹವೆ ಇರುವ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ತಂಪು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಅಮೆಜಾನ್ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಳೆಕಾಡುಗಳು, ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕ, ಭಾರತ, ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್, ನ್ಯೂಗಿನಿ, ಸಯಾಂ, ಇಂಡೋಚೈನ ಹಾಗೂ ಚೈನಾಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದರ ಪ್ರಭೇಧಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ ಹಾಗೂ ಯೂರೋಪುಗಳಲ್ಲಿ ನೀಟಂ ಪ್ರಭೇದ ಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಭಾರದ್ವಾಜ (Bharadwaja, 1957)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಐದು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ (ನೋಡಿ—*Gnetum*—ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧ, ಪಿ. ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ವಿಮಲವಾಸಿಲ್, 1961). ಅವುಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

1) ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್ (*Gnetum gnemon*) : ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರ (Varieties)ಗಳಿವೆ.

   a) *G. Gnemon L. var. Griffithii*—ಇದು ಎರಡು ಮೀಟರ್ ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಒಂದು ಪೊದೆಯಂತಹ ಸಸ್ಯ. ನಾಗಾ ಬೆಟ್ಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅಸ್ಸಾಂನ ಕುಂಗಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

   b) *G. Gnemon L. Var. brunnonianum (Griff.) Mgf.* ಇದೊಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪೊದೆ. ಈ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಟ್ಟಿಲ್ಲದ ಬೀಜಗಳು ದಪ್ಪ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇದೂ ಕೂಡ ನಾಗಾಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳು ಹಾಗೂ ಅಸ್ಸಾಂನ ಗೋಲಾ ಘಾಟ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

2) ನೀಟಂ ಉಲ (*Gnetum ula*) : ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಭೇದ. ಪಶ್ಚಿಮಘಟ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಡಗಿನ

ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೇರಳ, ನೀಲಗಿರಿ, ಪಳನಿ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಗೋದಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆ, ಇಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ನೀಟಂ ಉಲವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಬಹುದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ಮರಗಟ್ಟಿದ ಕಾಂಡವುಳ್ಳ ಒಂದು ಆಡರು ಸಸ್ಯ (Climber) ಇದಾಗಿದೆ.

3) ನೀಟಂ ಮಾಂಟಾನಂ (*Gnetum montanum*) : ಇದು ಕೂಡ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಆಡರು ಸಸ್ಯ. ಅಸ್ಸಾಂ, ಸಿಕ್ಕಿಂ, ಡಾರ್ಜಿಲಿಂಗ್ ಸಿಲ್ಹೆಟ್ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

4) ನೀಟಂ ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟಂ (*Gnetum contractum*) : ಪೊದೆಯಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಸಸ್ಯ. ಕೇರಳ ಮತ್ತು ನೀಲಗಿರಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

5) ನೀಟಂ ಲ್ಯಾಟಿಫೋಲಿಯಂ (*Gnetum latifolium*) : ಇದರಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ನೀಟಂ ಲ್ಯಾಟಿಫೋಲಿಯಂ ಪ್ರಕಾರ ಮ್ಯಾಕ್ರೋಪೋಡಂ (*G. latifolium Bl. var. macropodium (Kurz) Mgf.*) ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. .ನೀಟಂ ಲ್ಯಾಟಿಫೋಲಿಯಂ ಪ್ರಕಾರ ಫ್ಯುನಿಕ್ಯುಲೇರ್ (*G. latifolium Bl. var. funiculare (Bl.) Mgf*) ಅಂಡಮಾನ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. (Bharadwaja, 1957)

ಹತ್ತಿರದ ಬಂಗ್ಲಾದೇಶದ ಚಿತ್ತಗಾಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಬರ್ಮಾದಲ್ಲಿ ನೀಟಂನ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಭೇದವಾದ ನೀಟಂ ಒಬ್ಲಾಂಗಂ (*G. Oblongum*) ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆಯ ಇತರ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಪಿಯರ್‌ಸನ್ (Pearson, 1929) ರವರ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಮಹೇಶ್ವರಿ, ವಸಿಲ್ (Maheshwari, Vasil, 1961) ರವರುಗಳ ನೀಟಂ (*Gnetum*) ಮೇಲಿನ ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನಾಗಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಸ್ವರೂಪ :

ಸಸ್ಯದ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಟಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನೋಡಲು ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪೊದೆಗಳಂತೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸಣ್ಣ ಮರಗಳಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್ (*Gnetum gnemon*)

ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಡರುಸಸ್ಯಗಳು. ಅವಕ್ಕೆ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಕಾಂಡವಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ನೀಟಂ ನೆಗ್ಲೆಕ್ಟಂ (*G. neglectum*) ಮತ್ತು ನೀಟಂ ಆಫ್ರಿಕಾನಂ (*G. africanum*). ಕರ್ಣಾಟಕದ ತೇವಪೂರಿತ ಭಾಗಶಃ ನಿತ್ಯ ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣಭಾರತದ ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೀಟಂ ಉಲ (*G. ula*) ಒಂದು ಮರಗಟ್ಟಿದಂತಹ ದಪ್ಪಕಾಂಡವಿರುವ ದೈತ್ಯ ಅಡರು ಸಸ್ಯ.

ಇವೆಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಕರವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಸ್ಪ್ರೂಸ್ (Spruce, 1908) ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. (ಪಿಯರ್‌ಸನ್, 1929 ರವರ ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ). ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ನೀಟಂ ಟ್ರೈನರ್ವೆ (*G. trinerve*, Spruce) ಎಂಬುದು ಚಿಂಬರಜೊನ ಸಿಂಖೋನ (*Cinchona*) ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ "ಪರಾವಲಂಬಿ"ಯಂತೆ, (parasite) ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದೇ ಪರಾವಲಂಬಿ ಸಸ್ಯ ಪೋಡೋಕಾರ್ಪಸ್ ಉಸ್ಟಸ್ (*Podocarpus ustus*). ಇದರ ವಿಷಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಡರುಸಸ್ಯಗಳಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಕಾಂಡ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮರದ ಮೇಲೆ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಅಡರುಸಸ್ಯಗಳಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕವಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕವಲುಗಳು ಹಾಗೂ ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕವಲುಗಳು. ಇವೆರಡೂ ಬಗೆಯ ಕವಲುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಗಿಂಕೋ (*Ginkgo*) ಹಾಗೂ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಎದ್ದುಕಾಣುವ ರೀತಿಯದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪೊದೆಗಳಂತೆ ಹಾಗೂ ಮರದಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಂತೂ ಈ ಬಗೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಉದಾ : ನೀಟಂ ನಿಮೊನ್ (*G. gnemon*) ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕವಲುಗಳಲ್ಲೂ ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳು ಎದ್ದುಕಾಣುವಂತಿರುವುದು ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಸಂಧಿಗಳಿಗೆ (joints) ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತಕ್ಷಣವೇ ಮೇಲಿರುವ ಭಾಗ, ಗಿಣ್ಣಿನ ನಂತರದ ಕೆಳಗಿನದು. ಮರಗಟ್ಟಿದ, ದಪ್ಪನಾದ ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳೂ ಕೂಡ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುರಿದುಹೋಗಿ ಉದುರುಬೀಳುವುದುಂಟು (Pijl, 1952).

ಅಡರುಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಗಿಡ್ಡುಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪತ್ರವೃಂತಗಳಿರುವ 9-10 ಎಲೆಗಳು ಅಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಡಿಕುಸೇಟ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಈ

ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿ ಕವಲಿನ ಮೇಲೂ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ಅಲಗು ದೊಡ್ಡದು, ಅಖಂಡವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 128) ಮತ್ತು ಬಲೆಯಂತಹ (reticulate)



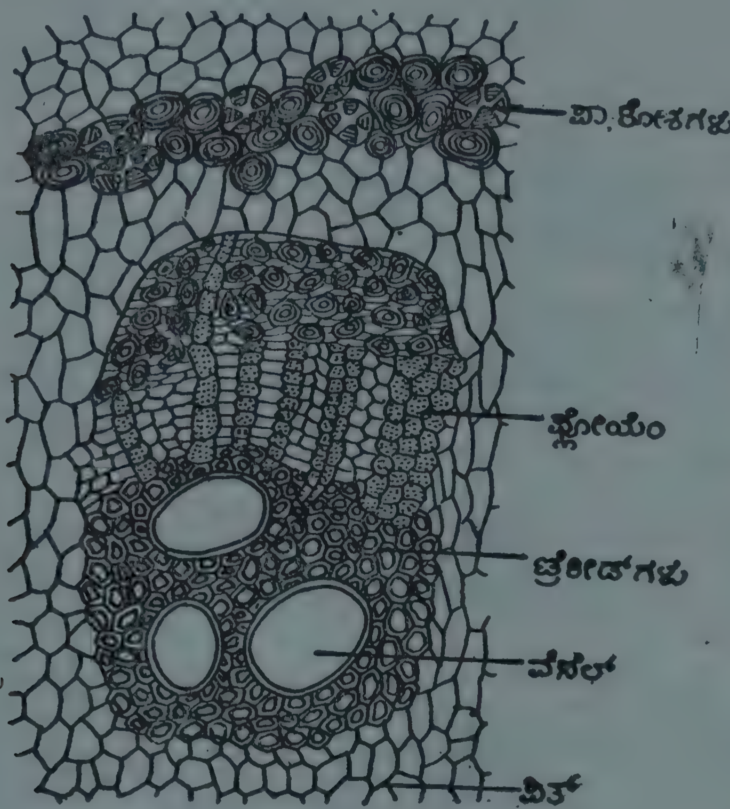
ಚಿತ್ರ 128. ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್ ತುದಿಯ ಮತ್ತು ಕಂಕುಳಿನ ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಗಳಿರುವ ಒಂದು ಕವಲು

ನಾಳವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನೀಟಂನಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಸಿಂಡೆಟೋಕೀಲಿಕ್ ಮಾದರಿಯವು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ (Maheshwari & Vasil, 1961) ಅವು ಸಿಂಡೆಟೋಕೀಲಿಕ್ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಹ್ಯಾಪ್ಲೋಕೀಲಿಕ್ ಬಗೆಯವೇ.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. 20–24 ತೆರದ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಚಿನಿಂದ ಒಳಮುಖಕ್ಕೆ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್, ಕೊಲಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿರುವ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಹಾಗೂ ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂಲ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಮೂಲ ಮೆಡುಲರಿ ರೇಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂನ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಸ್ಕ್ಲೀರಾಟಿಕ್ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪಿದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂನಲ್ಲಿ ಜರಡಿಕೋಶಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಗಾತಿಕೋಶಗಳಿಗೆ (companion cells) ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಮೂಲ ಬೇರೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕೇಂಬಿಯಂನಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮರಗಳಂತೆ ಹಾಗೂ ಪೊದೆಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯಲ್ಲೇ

ಆಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂನ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪಿತ್ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಅನೇಕ ವೆಸಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 129). ಇವುಗಳ ರೂಪುರಚನೆಗಳ



ಚಿತ್ರ 129. ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

ಬಗ್ಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಡರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ : ನೀಟಂ ಉಲ) ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯಲ್ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದರಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅನೇಕ ಕೇಂಬಿಯಂ ವಲಯುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡು ಬಹುವರ್ತುಲೀಯ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಲಯುಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ವಲಯುಗಳು ಅಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಒಂದೇ ಕಡೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀಟಂ ಉಲ (*G. ula*) ದಲ್ಲಿ ಲೆಂಟಿಸೆಲ್‌ಗಳು (Lenticels) ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಬೇರುಗಳ ಒಳರಚನೆ :

ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿಬಾಹು (Diarch) ರೀತಿಯದು. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳ ಅನೇಕ ಪದರಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು ಐದಾರು ಪದರಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಅನ್ನು ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ಎದ್ದು

ಕಾಣುವ ಸ್ಯಾನಿಯೋಬಾರ್‌ಗಳನ್ನು (Bars of Sanio) ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ವೆಸೆಲ್‌ಗಳು ಕಾಂಡದಲ್ಲಿರುವುವುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವು. ರೇಗಳು ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತೆಳುಭಿತ್ತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಎಲೆಗಳ ಒಳರಚನೆ :

ನಾಳವಿನ್ಯಾಸ ಬಲೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದು ನೋಡಲು ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಕೆಳ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಲಿಸ್ಪೆಡ್ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಾಂಜಿಪದರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸ್ಪಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಸ್ಕ್ಲೀರಾಟಿಕ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

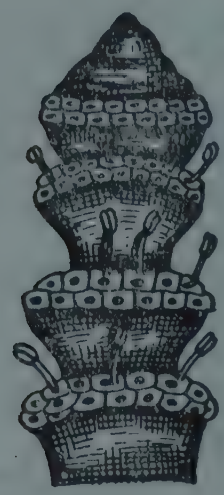
ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು :

ಸರಿಯಾದ ಪದಗಳು ಇನ್ನೂ ದೊರಕದಿರುವುದರಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳನ್ನು 'ಹೂವುಗಳು' ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪೈಕ್‌ನಂತಹ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಅಕ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತೂ ರಸಭರಿತ ಕಾಲರ್ (collar) ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀಟಂ ಆಫ್ರಿಕಾನಂ (*G. africanum*) ನಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಆದರೆ ಇತರ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡುಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಬಂಜೆ ಅಂಡಕಗಳು. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅವು ಫಲವಂತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವುದೂ ಉಂಟು. ಎಳೆಯ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಒಂದು ಮಹತ್ತರ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದಿದೆ. ಹಿಂದೆ ತಿಳಿದಿದ್ದಂತೆ ತರುವಾಯದ ಕಾಲರ್‌ಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಕಡೆ ಉದಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ :

ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾನಿಕಲ್‌ನಂತೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವು ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಲ್ಲೂ ಅಕ್ಷ ಅಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಡಿಕುಸೇಟ್ ರೀತಿಯ, ಬಟ್ಟಲಿನಂತಿರುವ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಗಿಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಪಡೆದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಅಬಾಕ್ಸಿಯಲ್ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ, ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೂಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 130 a). ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಹೂವಿಗೂ ಒಂದು ವೃಂತ ಭಾಗ

ವಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಎರಡು ಬ್ರಾಕ್ಟಿಯೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದಾದ ನಳಿಕೆಯಂತಿರುವ ಪೇರಿಯಾಂತ್ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಒಂದೊಂದು ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 130 b).



1
ಗಂಡುಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯ
ಒಂದು ಭಾಗ
ಚಿತ್ರ 130a.

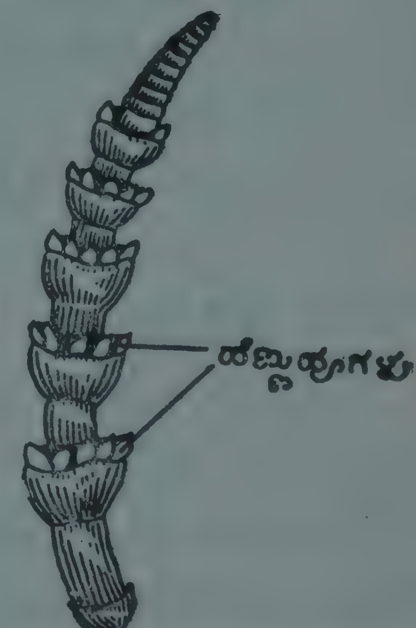


2
ಒಂದು
ಗಂಡು ಹೂ
ಚಿತ್ರ 130 b.

ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಟಿಪೀಟಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ :

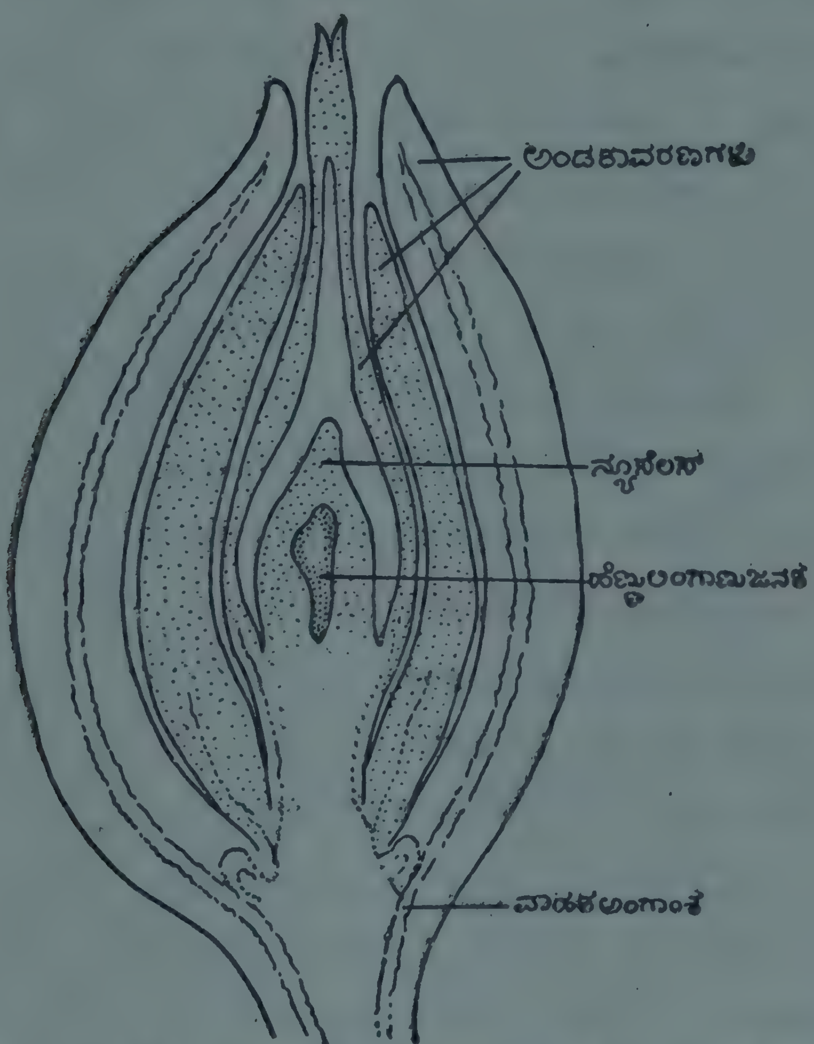
ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯೂ ಕೂಡ ಗಂಡು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಂತೆಯೇ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳು ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ನಂತರ ಗಂಡು ಹೂಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳು ಒಂದೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 131). ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ನಂಬುಗೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅವುಗಳ ರಚನೆ



ಹೆಣ್ಣು ಹೂ ಗೊಂಚಲಿನ ಒಂದು ಭಾಗ
ಚಿತ್ರ 131

ಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು :

ಹೆಣ್ಣು ಹೂವಿನ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಮೂರು ಆವರಣಗಳಿವೆ. ಅನೇಕರು ಇವನ್ನು ಅಂಡಕಾವರಣಗಳೆಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಡಕಾವರಣಗಳು, ಮೂರನೆಯದು ಪೇರಿಯಾಂತ್. ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಕ್ರೋಪೀಟಲ್ ಮಾದರಿಯದು (ಹೊರಗಡೆಯದು ಅತಿ ಹಳೆಯದು, ಅತಿ ಕೆಳಗಿನದು ಎಳೆಯದು). ಆದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಒಳಗಿನದು ಬೇರೆಯವುಗಳಿಗಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿ ಹೊರಬೆಳೆದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ನಳಿಕೆ (Mycropolar tube) ಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಮೂರು ಆವರಣಗಳಿಗೂ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 132). ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಒಳ ಅಂಡಕಾವರಣ



ಚಿತ್ರ 132. ಅಂಡಕದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ, ವಾಹಕಪೂರೈಕೆಯನ್ನೂ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ

ತೆಳುವಾಗಿ ಸಿಪ್ಪೆಯಂತೆ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದ ಆವರಣ ಪಾಷಾಣವಲಯವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೊರ ಆವರಣ ಮಾತ್ರ ರಸಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೀಜಗಳ ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಸಿರಾಗಿದ್ದು ನಂತರ ಮಾಸಲು ತಿಳಿಗೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ :

ನೀಟಂ ಉಲ (*Gnetum ula*, Vasil, 1959) ಹಾಗೂ ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್ (*Gnetum gnemon*, Madhulata, 1960) ಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಮೂರು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉದುರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಪ್ರೊಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ, ಮತ್ತೊಂದು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ (Tube nucleus) ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯದು ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ (generative cell).

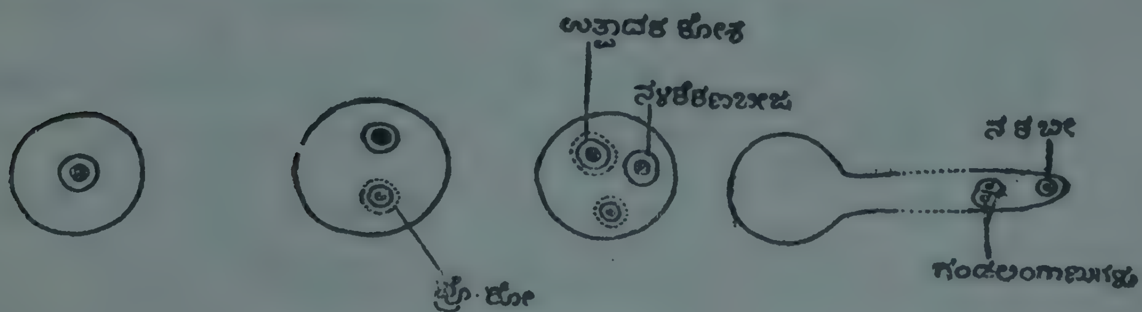
ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಂಶವಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ (Pijl, 1953) ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ಒಂದು ಹನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೂ ಸಾಕು, ಇರುವೆಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಮುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ (Entomophily) ಯಾಗುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಇದೆಯೆಂದು ಪಿಜಲ್ (Pijl, 1953) ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಮೇಲೆ ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇದು ಈಗ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ (generative cell). ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ನಂತರ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೊಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ ಪರಾಗರೇಣುವಿನೊಳಗೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವೃಂತಕೋಶ (Stalk cell), ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile cell) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾರತದ ಈ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇಷ್ಟೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಸ್ಪೋರ್ನೆಯವರು (Sporne, 1965) ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್(Sterling, 1963) ರವರನ್ನೇ ಸಮರ್ಥಿಸಿ ಪ್ರೊಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶವಿಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಪರಾಗರೇಣುವಿಗೆ ಒಂದು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜವಿದೆ, ಒಂದು ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile cell) ವಿದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ (Spermatogenous cell) ವಿದೆ ಎಂದು ಬರೆಯುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದೊಂದು ವಿಷಾದಕರ ಸಂಗತಿ. ಪ್ರಥಮತಃ ಇನ್ನಿತರ ಎಲ್ಲ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಬಂಜೆಕೋಶ (Sterile) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಯಾವಾಗ ? ಯಾವಾಗ, ಯಾವ ಕೋಶದ ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ (Spermatogenous cell) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ? ಇಲ್ಲಿ ಇರುವುವು ಕೇವಲ ಮೂರು ಕಣಬೀಜಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದೂ ಅವರು ಯೋಚಿಸಿದಂತಿಲ್ಲ. ಏನೇ ಇದ್ದರೂ ನೀಟಂ (*Gnetum*)ನ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳವಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸು

ವುದರಿಂದ ಮಧುಲತ ಮತ್ತು ನೇಗಿಯವರು (1957) ಇದರ ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ಎರಡು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಮತ್ತು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜವೆಂದು ಕರೆದಿರುವುದು ಸರಿಯೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ವಸಿಲ್‌ರವರ (1961) ನೀಟಂ ಬಗೆಗಿನ ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳೇನೇ ಇರಲಿ, ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿರುವುದಂತೂ ವಾಸ್ತವವಾದ ವಿಷಯ. ಈ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮೂಲೆಗೊತ್ತಿ ನಾವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಪಿ. ಮಹೇಶ್ವರಿಯವರ ದಕ್ಷ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್ *(G. gnemon)* ಮತ್ತು ನೀಟಂ ಉಲ *(G. ula)*ಗಳಲ್ಲಿ (Negi & Madhulata, 1957) ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣದ ಕಣಬೀಜ ಪ್ರಥಮ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೋಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಗುಂಡಗಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಯಾವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ ಅಥವಾ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್‌ಕೋಶ (Prothallial cell) (ಚಿತ್ರ 133). ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣಬೀಜ ಮತ್ತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಂಟಾಗುವ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಪ್ಪ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಾಗನಳಿಕೆಯನ್ನು (Pollen tube) ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ (Tube nucleus) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 133). ಮೂರನೆಯ ಕಣ



ಚಿತ್ರ 133. ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು
(ನೇಗಿ ಮತ್ತು ಮಧುಲತ, 1957 ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೃಪೆ)

ಬೀಜ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೋಶರಸದ ಪದರವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ :

ಒಳ ಆವರಣ ಮೂಡುತ್ತಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಳದರ್ಮದ (Hypodermal) ಭಾಗದಲ್ಲಿ 2 4 ಆರ್ಕಿಸ್ಪೋರಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಅನಂತರದ ಒಂದು ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಪರೈಟಲ್ ಕೋಶಗಳು (Parietal cells) ಹಾಗೂ ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳು (Sporogenous cells) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕಕೋಶಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪರೈಟಲ್ ಕೋಶಗಳು ನ್ಯೂಸೆಲ್ಲಾರ್ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹಿಂದೆ ಏಕಬೀಜಕಣೀಯ (Monosporic), ದ್ವಿಬೀಜಕಣೀಯ (Bisporic) ಎಂದೆಲ್ಲಾ ವಿವರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. (ವಿವರಗಳಿಗೆ ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ವೆಸಿಲ್‌ರವರ (1961) ಏಕವಿಷಯಕ ಪ್ರಬಂಧ ನೀಟಂ–*Gnetum*ಅನ್ನು ನೋಡಿ). ಇಂದು ಆದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚತುರ್ಥಬೀಜಕಣೀಯ (Tetrasporic) ರೀತಿಯದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯದಲ್ಲಿ (*Welwitschia*) ಮಾತ್ರ ಉಂಟು. ಅನೇಕ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಈ ರೀತಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಬೃಹದ್ ಬೀಜಕಣದ ಚತುರ್ಥಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಕಣಬೀಜಗಳೂ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೂ ಕೇವಲ 2–3ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಈ ಹಂತದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಂತರದ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜದ ವಿಭಜನೆಗಳು ಇತರೆ ಎಲ್ಲ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆಯೇ ಆಗುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ರಸದಾನಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅಂಚಿನ ಕೋಶರಸದ ಪದರದಲ್ಲಿ ಕಣಬೀಜಗಳು



ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜ ಸ್ಥಿತಿ
ಚಿತ್ರ 134

ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಭಜನೆಗಳಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಗಲವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 134). ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸವಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಒಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಂತಹ ರಚನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡ ನಂತರವೇ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ನೀಟಂನಿಮಾನ್ *(G. gnemon)* ನಲ್ಲಿ 256 (Thompson, 1916) ; ನೀಟಂ ಆಫ್ರಿಕಾನಂ *(G. africanum)* ನಲ್ಲಿ 512 (Thompson, 1916, Walterkeyn 1954), ನೀಟಂ ಉಲ (*G. ula*) ನಲ್ಲಿ 1500 (Vasil, 1959). ಮಧುಲತ (1960) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ನೀಟಂನಿಮಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರು ವರದಿ ಮಾಡಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಣಬೀಜಗಳಿರಬಹುದು. ಮೊದಲು ಚಲಾಜದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಣಬೀಜಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ನೀಟಂನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ನೀಟಂಅನ್ನು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಲದ ಬಗ್ಗೆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಕೆಲವು ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಇತರ ಕಣಬೀಜಗಳಿಗಿಂತ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರರಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವು ಅಂಡಗಳಾಗಿ (Eggs) ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ನೀಟಂ ಉಲ (*G. ula*)ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಕೋಶಗಳು ಅಂಡಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (Vasil, 1959).

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ :

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಸಿಲ್ (Vasil, 1959)ರವರು ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ಬಳಿ ಇರುವ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸವಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿನ ಪೈಕಿ ಒಂದೆರಡು ಮಾತ್ರ ಅಂಡಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಕಣಬೀಜ (Male nucleus) ಮಾತ್ರ ಅಂಡವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪದರ ಅಂಡದಿಂದ ಆಚೆಯೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಗಂಡುಕೋಶಗಳೂ ಎರಡು ಅಂಡಕಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ

ಅನೇಕ ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಡಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅನೇಕ ಯುಗ್ಮಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ (Angiosperms) ಭ್ರೂಣಜನ್ಯತೆ (Embryogenesis)ಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳ ಹಂತ (free nuclear phase) ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಆವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮದ (Zygote) ವಿಭಜನೆಗಳನ್ನು ಭಿತ್ತಿಗಳು (Walls) ಕೂಡಲೇ ಅನುಸರಿಸುವುದು (Johanson 1950). ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಲ್ಲೂ ಇಂದು ಅಪವಾದಗಳಿವೆ. ನೀಟಂ *(Gnetum)* ಮತ್ತು ಸಿಕೋಯ *(Sequoia)*ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯಾದಲ್ಲೂ ಯುಗ್ಮದ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಭಿತ್ತಿ ಕೂಡಲೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ (Buchholz, 1939, Maheshwari & Vasil 1961). ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಯೋನಿಯ *(Paeonia)*ದ ಎಳೆಯ ಪ್ರಭ್ರೂಣ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳ ಹಂತವನ್ನು (Free nuclear phase) ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ (ನೋಡಿ Wunderlich, 1966).

ನೀಟಂನ ಯುಗ್ಮದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ವರ್ತನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ (Maheshwari ಮತ್ತು Vasil, 1961). ನೀಟಂ ನಿಮಾನ್ *(Gnetum gnemon)*ನಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದ ಒಂದು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಕವಲಿಗೆ ಕಣಬೀಜ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ವಕ್ರವಕ್ರವಾಗಿ ತಿರುಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಕವಲುಗಳು ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ದೊಳಗೆ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಂತರ ನಳಿಕೆ ಸೆಪ್ಟೇಟ್ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ನಳಿಕೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಗ್ರಕೋಶ ರೂಪು ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಸಮತಲಗಳಿಂದಲೂ ಆಗುವ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅದು ಗುಂಡಗಿನ ಭ್ರೂಣವನ್ನು (Globular embryo) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀಟಂ ಆಫ್ರಿಕಾನಂ *(G. africanum)*ನಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮದ ನಿರಂತರ ವಿಭಜನೆ ಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಸಾಲು ಕೋಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶವೂ ಒಂದೊಂದು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

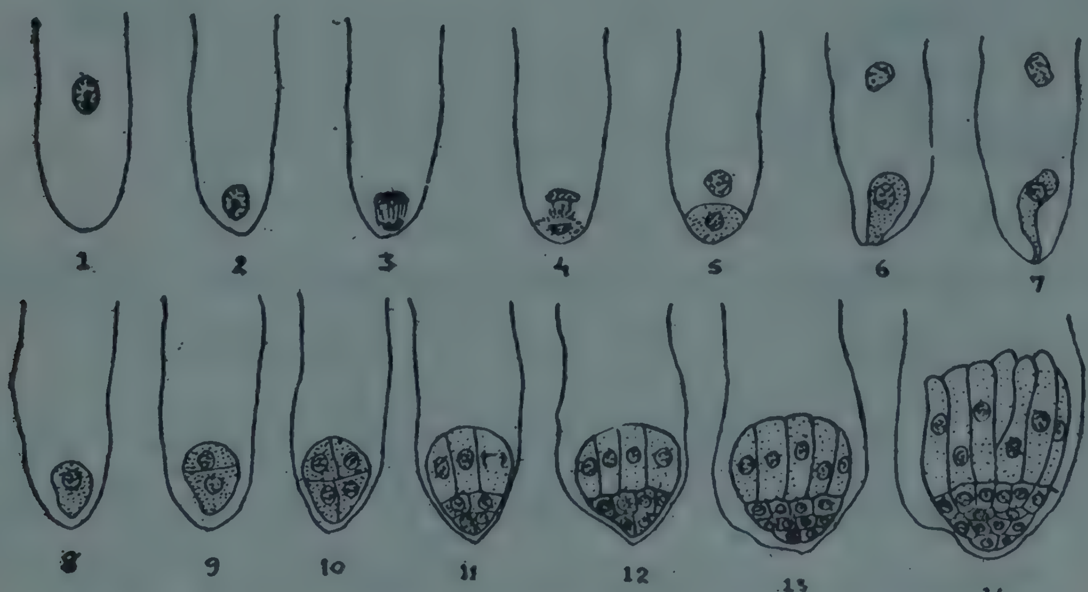
ನೀಟಂ ಉಲದಲ್ಲಿ (Vasil, 1959) ಯುಗ್ಮ ನಳಿಕೆಯ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾಮಿಯವರ ಪ್ರಕಾರ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಭಿತ್ತಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 135). ವಸಿಲ್ ಪ್ರಕಾರ

ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮರಿಕೋಶಗಳು ಕೂಡಲೇ ಉದ್ದನಾಗಿ ಒಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಒಂದು ಗೊಂಚಲು ನಳಿಕೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ನಳಿಕೆಗೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಣಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಕೋಶ (Peculiar cell) ತುದಿಯ ಹತ್ತಿರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 136). ಇದು ಎಲ್ಲ ಸಮತಲಗಳಲ್ಲೂ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಗುಂಡನೆಯ ಗುಂಪನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮೇಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಉದ್ದನಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ತುದಿಯ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಭ್ರೂಣ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪನ್ನು (Embryonal mass) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ



1 2 3

ನೀಟಂ ಉಲದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ
1–3 ಯುಗ್ಮದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವುಗಳು ನಳಿಕೆರಚನೆಗಳನ್ನುತ್ಪಾದಿಸುವ ರೀತಿ
ಚಿತ್ರ 135, 1–3



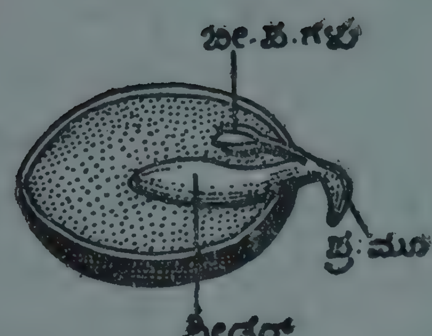
ಚಿತ್ರ 136. 1–7 ಮೂಲ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ ಕೋಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು
8–14 ವಿಚಿತ್ರಕೋಶ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಕೃಪೆ : ವೆಸಿಲ್ (1959) ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಉದ್ದನಾಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಭ್ರೂಣ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಕ್ಕೆ ಆಳವಾಗಿ ನೂಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸರಳ ಮತ್ತು ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆಗಳೆರಡೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣ ಬಲಿಯುತ್ತದೆ.

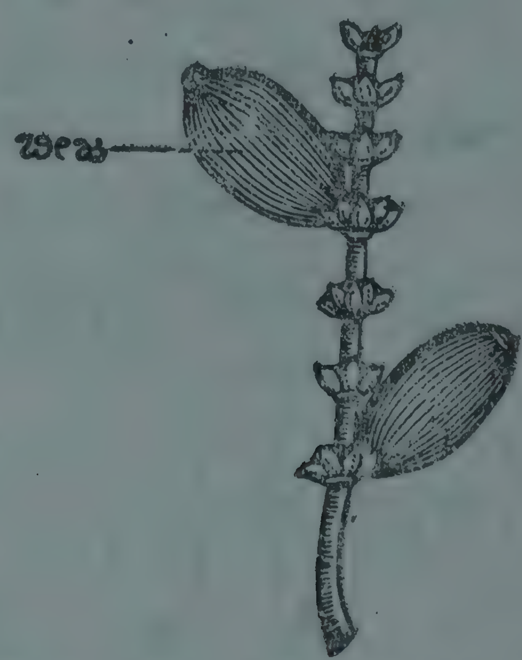
ಬಲಿತ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಕಿತ್ತಳೆಗೆಂಪು ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಥಮ ಮೂಲದ ಭಾಗವನ್ನು ಬೇರಿನ ಟೋಪಿಯೊಂದು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡದ ತುದಿ ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಧೋಬೀಜಪತ್ರ ಭಾಗದಿಂದ "ಫೀಡರ್" (Feeder) ಎಂಬ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ರಚನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 137a).

ಬೀಜಗಳು (ಚಿತ್ರ 137b) ಕೆಳಗುದುರಿದ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ನಂತರ ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಮೂಲ ಮೊದಲು



ಹೊರ ತೆಗೆದ ಭ್ರೂಣ

ಚಿತ್ರ 137a



ಎರಡು ಬೀಜಗಳಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ

ಚಿತ್ರ 137b

ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅಧೋಬೀಜಪತ್ರಭಾಗದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಉದ್ದನಾಗಲಾರಂಭಿಸಿ ಬೀಜಪತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬೀಜಪತ್ರಗಳು ಪ್ರಥಮ ಎಲೆಗಳ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಫೀಡರ್ ಬೀಜದೊಳಗೇ ಇದ್ದು ಹೀರುವಿಕೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ (Absorptive organ) ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ತಾಯಿ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ರೂಪುಗೊಂಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಸಿ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಎಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ (Plumular leaves) ತನ್ನ ಜೀವಕ್ರಮವನ್ನಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಕುಟುಂಬ : ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯೇಸಿ

ಜಾತಿ : ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ (*Welwitschia*)

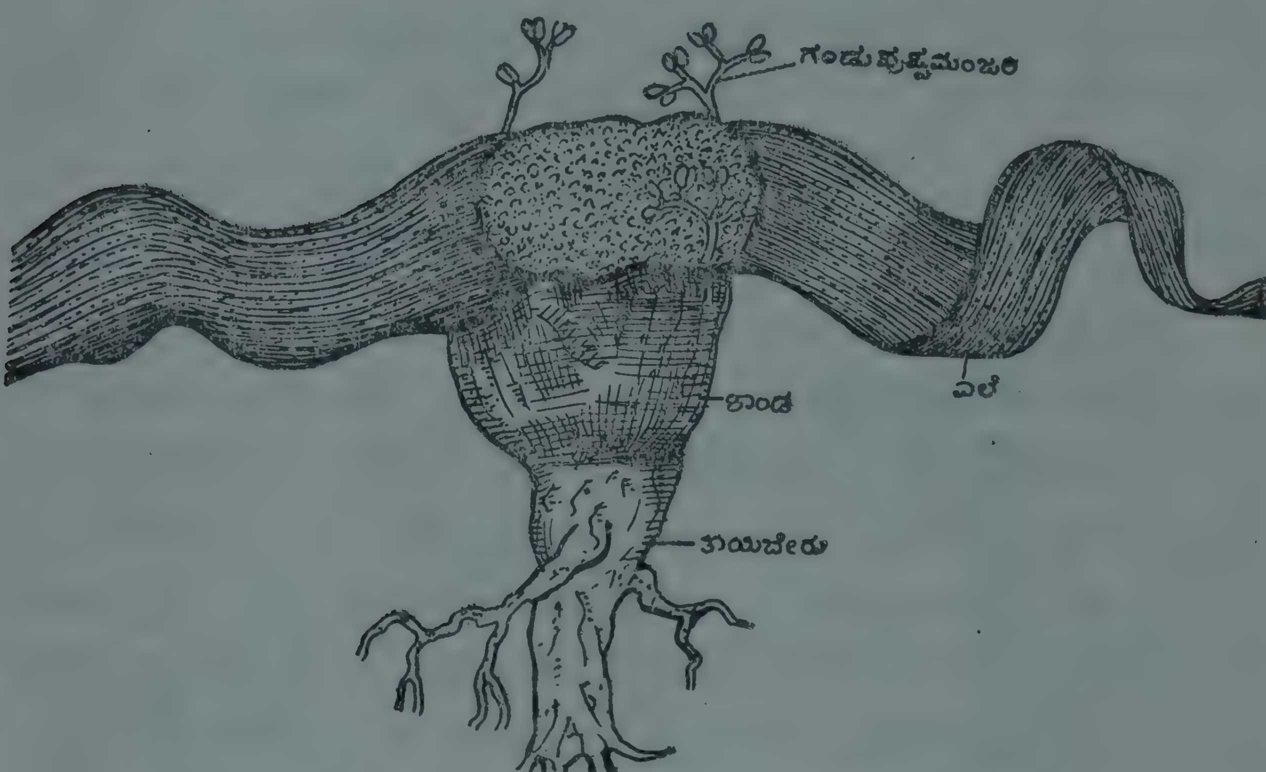
1860ರಲ್ಲಿ ಈ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಡಾ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಟಂಬೋಪ ಮಿರಾಬಲಿಸ್ (*Tumboa mirabilis*) ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕೆಂಬ ಕೋರಿಕೆಯೊಡನೆ ಸರ್‌ಜೋಸೆಫ್‌ಹುಕರ್‌ರವರಿಗೆ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಹುಕರ್‌ರವರು ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ (*Welwitschia*) ಎಂದೇ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದರು.

ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ ಮಿರಾಬಿಲಿಸ್(*Welwitschia mirabilis*) ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯೇಸಿ ಯಾದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದ. ದಕ್ಷಿಣ ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕದ ಸಮುದ್ರತೀರದ ಸುಮಾರು 600 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇಂದು ಅದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಮರುಭೂಮಿಯ ಹವಾಮಾನವಿರುವ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದಿಂಚಿನಷ್ಟು ಮಳೆ ಬರುವುದು ಕಷ್ಟ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ವೆಲ್ವಿಸ್‌ಕೊಲ್ಲಿಯ ಹತ್ತಿರವಂತೂ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 1/3 ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಮಳೆ ಮಾತ್ರ ಬಿದ್ದಿತ್ತೆಂದು ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ (Chamberlain, 1935) ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಾವನ್ನು ನೋಡಲು ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಹೋಗ ಬೇಕಾದರೆ ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್‌ರವರು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೊದಲೇ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಶಿಲಾಸಮುದಾಯವಿರುವ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಹುಟ್ಟಿ ಹರಿದುಬರುತ್ತಿರುವ ಹೊಳೆಗಳ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದರಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲುಹೋದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನೂರಾರು ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಅಲೆದಾಡಿ ಹಿಂದಿರುಗಿರುವುದೂ ಉಂಟು.

ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್ ರವರು (Chamberlain, 1935) ಇದನ್ನು ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ವಿಲಕ್ಷಣಸಸ್ಯವೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ವಾಸ್ತವ ವಾದದ್ದೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಸಸ್ಯದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೇ ಹಾಗಿವೆ.

ಸ್ವರೂಪ :

ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ಒಂದು ದೈತ್ಯ ಟರ್ನಿಪ್ ಗೆಡ್ಡೆ ಅಥವಾ ಮೂಲಂಗಿಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನೆಲದಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಮೇಲೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಶಿರೋಭಾಗ 3.5ರಿಂದ4 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಸರಿಸುಮಾರು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎರಡು ಹಾಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆಕಾರದ ಎರಡು ಬೃಹತ್ತಾದ ಎಲೆಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 138). ಇವು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ



ಚಿತ್ರ 138. ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯ ಮಿರಾಬಿಲಿಸ್ ಸ್ವರೂಪ

ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ 3–3.5ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟುದ್ದಕ್ಕೆ ಅವು ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳು ರಿಬ್ಬನ್‌ಗಳಂತೆ ಸೀಳಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲೆಗಳು ನೂರುವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಮಾರ್ಟೆನ್ಸ್ ಮತ್ತು ವಾಟರ್‌ಕೀನ್ (Martens & Waterkeyn, 1963) ರವರುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಪತ್ರೀಯ ಅಂಗಗಳು ಉದಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇದು ಮೊದಲು ಮೂಡಿದ ಎಲೆಗಳೇ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹಿಂದೆ ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮೂಲೋತ್ಪಾಟನೆಗೊಳಿಸಿದೆ. ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳು

ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ಎಲೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ ಕ್ಷಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಎರಡು ಮುಂದಿನ ಎಲೆ ಅಂಕುರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಹುರುಪೆಕಾಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೊಂಬಿನಂತಹ ಚಾಚಿಕೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಸಂಶೋಧಕರು ಇವನ್ನು ಅಂಕುರಗಳು ಶಂಕುಗಳು ಎಂದೆಲ್ಲಾ ವಿಪರೀತವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತಾಯಿಬೇರಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದು ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಾದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ ಇದೆ. ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳು ತೆರೆದ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ರೀತಿಯವು. ಎಳೆಯ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಾಂಡ ಏಣುಗಳಿರುವ ದಪ್ಪನಾದ ಕಾರ್ಕ್ ಪದರದಿಂದ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ವರ್ತುಲಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುವೃತ್ತೀಯ ಕೇಂಬಿಯಂ ನಿಂದಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಲಯದಂತಹ ಗುರುತುಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ತೆಳುಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಕವಲೊಡೆದ ಸ್ಪಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಕೋಶಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸಲೇಟ್ ಹರಳುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಫ್ಲೋಯೆಂನಲ್ಲಿ ಸಂಗಾತಿ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಲ್ಲ. ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ವೆಸಲ್‌ಗಳಿವೆ.

ಎಲೆಗಳ ಒಳರಚನೆ :

ಎಲೆಗಳು ಚರ್ಮದಂತೆ ಒರಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು 2 ಮಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯದು. ಸಣ್ಣ ಅಡ್ಡ ಸಂಪರ್ಕ ನಾಳಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯದ ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಗೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಒಳ ಸರಿದ ಸಿಂಡೆಟೋಕೀಲಿಕ್ ಮಾದರಿಯ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಒಳಸರಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಪಟ್ಟಿಗಳು, ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್‌ನಿಂದಾದ ಮೀಸೋಫಿಲ್‌ಭಾಗ, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶ ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ತಳಭಾಗಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ರೂಪು

ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ರೀತಿಯ ಒಳಮುಖವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

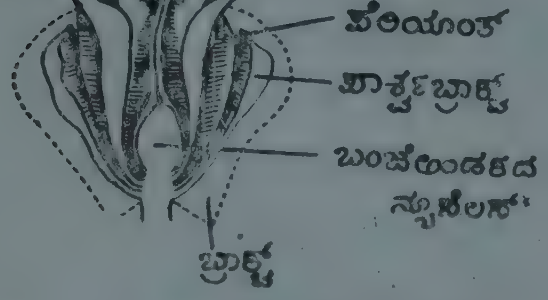
ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು :

ವೆಲ್ವಿಟ್ಶಿಯ ಏಕಲಿಂಗಿ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ ರೀತಿಯವು. ಎಲೆಯ ಕೊರಕಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಕವಲೊಡೆದ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಕೊರಕಲಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲೂ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು (Chamberlain, 1935).

ಗಂಡು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ :

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಇರುವ ವೃಂತಭಾಗ 2,3 ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ಸರಿಸುಮಾರು ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ಆದರೆ ನಿಯತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳು ನೋಡಲು ಡೈಕೇಸಿಯಲ್ ಸ್ಪೈಮ್‌ನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಶಂಕುವಿಗೆ ಅಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಡಿಕುಸೇಟ್ ಮಾದರಿಯ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ (= ಶಂಕು ಹುರುಪೆಗಳು). ಇವು ಬಲಿತಾಗ ಕೇಸರಿ ಇಲ್ಲವೆ ಕಡುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದು ನೋಡಲು ಬಹು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೂವುಗಳ ಭಾಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಮಾರ್ಟೆನ್ಸ್ (Martens, 1951, 1961, 1963) ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಹೂಗಳ ರಚನೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳೆರಡೂ ಅಭಿಮುಖ ಹಾಗೂ ಡಿಕುಸೇಟ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಹೂವೂ ಒಂದು ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಅಥವಾ ಶಂಕು ಹುರುಪೆಯ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಿಂದಿನ ಮುಂದಿನ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ನಂತಹ ರಚನೆಗಳಾದ ಪೇರಿಯಾಂತ್ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 139). ಅನಂತರ 6 ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳಿರುವ ಒಂದು ವಲಯವಿದೆ. ಇವುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿವೆ. ಇದು ಬೆನ್ನಿಟೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ



ಗಂಡು ಹೂವಿನ ಅರ್ಧಭಾಗ
ಚಿತ್ರ. 139

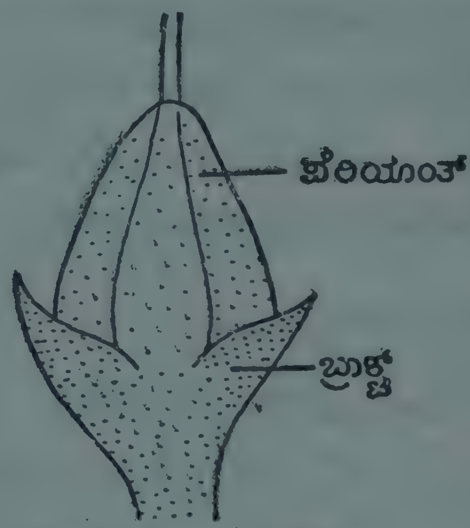
ತರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಡಕಾವರಣವಿರುವ ಗೊಡ್ಡು ಅಂಡಕವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಧರವೂ ಮೂರು ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದಾಗಿರುವ ಸೈನಾಂಜಿಯಂ ಒಂದನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳು ಉದುರುತ್ತವೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಹೂವುಗಳು :

ಗಂಡು ಹೂವಿನಂತೆಯೇ ಹೆಣ್ಣುಹೂವುಗಳು ಕೂಡ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 140a) ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಎರಡು ಆವರಣಗಳಿಂದ

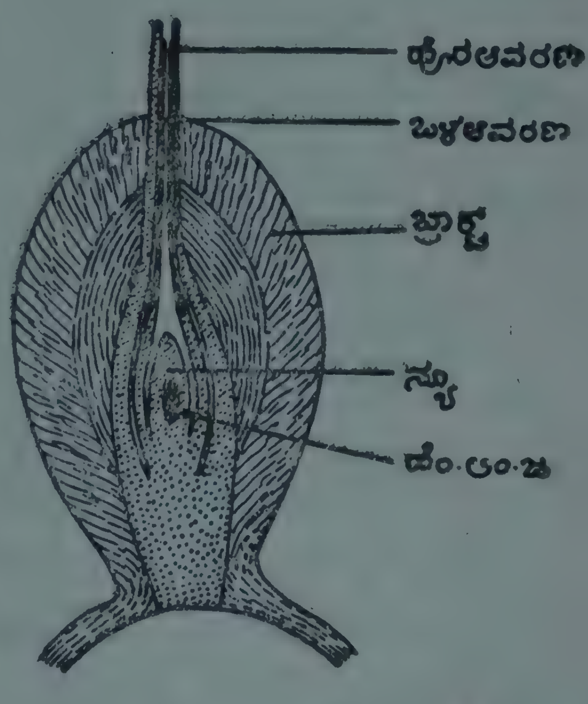


ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ
ಚಿತ್ರ 140 a



ಎಳಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಹೂವು
ಚಿತ್ರ 140 b

ಆವೃತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡು ಹಿಂದಿನ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ನಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಆಗಿರುವ ಪೇರಿಯಾಂತ್ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 140 b). ಪಿಯರ್ಸನ್ (1929) ಮುಂತಾದವರು ಇದನ್ನು ಹೊರ ಅಂಡಕಾವರಣ ಎಂದೇ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಆಗುವ ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವವಾದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ಅಂಡಕಾವರಣ ನಂತರದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದನಾಗಿ ನಳಿಕೆಯ



ಹೆಣ್ಣು ಹೂವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 141

ಆಕಾರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 141).

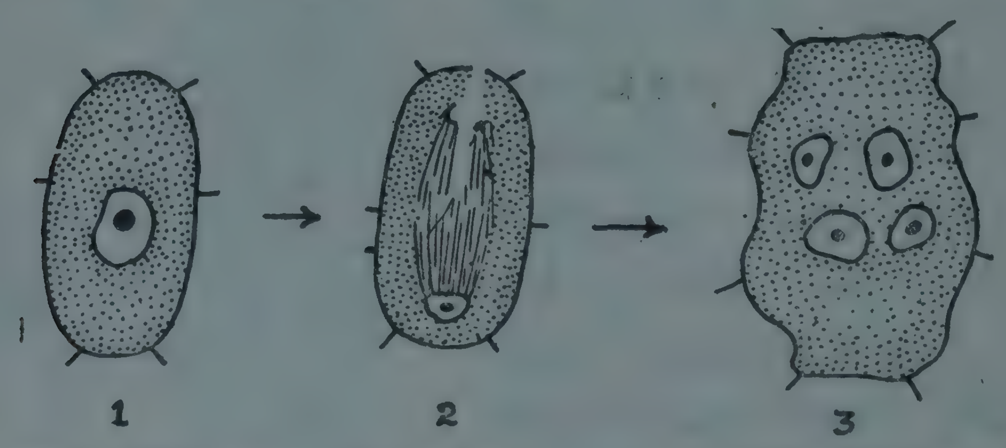
ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದಿಂದ ಜೇನುತುಪ್ಪದಂತಹ ಸಿಹಿ ದ್ರವವೊಂದು ಒಸರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕೀಟಗಳು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಸುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಗಾಳಿಯೂ ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವಿಲ್ಲ. ನೀಟಂ *(Gnetum)*ನಂತಹ ಹಂತಗಳೇ ಇರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೂರು ಕೋಶಗಳಿರುವ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್ (Sterling, 1963) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ ಒಂದು ಬಂಜೆಕೋಶ (ಇದು ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೆ ಮೊದಲೇ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ) ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ. ಇದು ಎರಡು ಗಂಡು ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ :

ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಮೂರನೆಯ ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪದರದ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ (Megaspore mother cell) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಾರ್ಟೆನ್ಸ್ (Martens 1963)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚತುರ್ಥಬೀಜಕಣೀಯ ರೀತಿಯದು ಮತ್ತು ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನೀಟಂ ಅನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಸೀನೋ ಮೆಗಸ್ಪೋರ್ (ನಾಲ್ಕು ಬೃಹದ್ಬೀಜಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ರಚನೆ) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 142).



ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಾ ಮಿರಾಬಿಲಿಸ್ (*W. mirabilis*) ನಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಜನ್ಯತೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು (Martens, 1963). ಚತುರ್ಥಬೀಜಕಣೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 142

ಇತರ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಮಧ್ಯದ ರಸದಾನಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೋಶರಸದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅನೇಕ ರಸದಾನಿ ಗಳಿರುತ್ತವೆ. 1015 ರಿಂದ 1360ರಷ್ಟು (ವಾಸ್ತವವಾಗಿ 1024ರಷ್ಟು ಇರಬೇಕು) ಕಣಬೀಜಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆ ಕಣಬೀಜಗಳು ದೂರದೂರದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕೋಶರಸ ಈಗ ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಅನಿಯತ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗ ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ದೊಡ್ಡ ವಿಭಾಗಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಈ ವಿಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆಗಿರುವ ಕೋಶಗಳು 2–3 ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಚಲಾಜದ ಕಡೆಗಿರುವುವು ಹನ್ನೆರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯವುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಈ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳ ಕಣಬೀಜಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಬಹುಗುಣಿತ ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ :

ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಾದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಬಹು ಅಪೂರ್ವವಾದುದು. ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಗಳು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಮೂಲಕ ಕೆಳಮುಖಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಅಗ್ರಕೋಶಗಳು ಭ್ರೂಣಾಶಯ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು (Embryo sac tubes) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಪರಾಗನಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಕಣಬೀಜ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೊಳಗೇ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯುಗ್ಮ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯದ ಪ್ರಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಸರಿಸುಮಾರು ನೀಟಂ *(Gnetum)* ಅನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತ ದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ (Pearson, 1929, Martens & Waterkeyn, 1969) ಯುಗ್ಮದ ಪ್ರಥಮ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಪ್ರಭ್ರೂಣ ರೂಪು ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮೇಲಿನಕೋಶ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರೆ ತಳಗಿನದು

ದ್ವಿತೀಯಕ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣವು ಎಂಟು ಕೋಶಗಳ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯೊಂದರಿಂದ ರಕ್ಷಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಉದ್ದನಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಭ್ರೂಣ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಕ್ಕೆ ಆಳವಾಗಿ ನೂಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನೀಟಂನಂತೆಯೇ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣವಿರುತ್ತದೆ. ಸಸಿಗಳ ವಾಹಕರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎರಡು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಬಂದಿವೆ (Butler, Borman & Evert, 1973). ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಇವನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕುಟುಂಬ : ಎಫಿಡ್ರೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*)

ಮಾರ್ಕ್‌ಗ್ರಾಫ್ (Markgraf, 1926) ರವರು ಎಂಗ್ಲರ್‌ರವರ "ಡೆ ನ್ಯಾಚುರಲಿಷನ್ ಫ್ಲಿಂಜೆನ್ ಫೆಮಿಲೀನ್" (*Die naturlichen pflanzen*) *familien*) ನಲ್ಲಿ ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*) ಮೂವತ್ತೈದು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಲವತ್ತೆರಡರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧಗೋಳಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯ ಹಾಗೂ ಸರಿಸುಮಾರು ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ ಹಾಗೂ ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧಗೋಳಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಾವುವೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಬಹು ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸವುಳ್ಳದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಪರಾಗದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನಾವ ರೀತಿಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೂ ಇನ್ನೂ ದೊರಕದಿರುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯ.

ಭಾರತದಿಂದ ಹಿಂದೆ ಹುಕರ್ (Hooker)ರವರು ಮೂರು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವರದಿಮಾಡಿದ್ದರು :

1) ಎಫೆಡ್ರ ವಲ್ಗ್ಯಾರಿಸ್ (*Ephedra vulgaris*): ಪಶ್ಚಿಮ ಟಿಬೆಟ್‌ನಿಂದ ಸಿಕ್ಕಿಂವರೆಗೆ ಹಿಮಾಲಯದ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ 12–16000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಭೇದ.

2) ಎ. ಪ್ಯಾಖಿಕ್ಲಾಡ (*E. pachyclada*) : ಹಿಮಾಲಯದ 15500 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ.

3) ಎ ಪಿಡಂಕ್ಯುಲ್ಯಾರಿಸ್ (*E. peduncularis*) : ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ಸಿಂಧ್ ಮತ್ತು ಪಂಜಾಬ್‌ಗಳಿಂದ.

ಈ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಇಂದು ಪುನರ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಪುನರ್ ವಿಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಎಫೆಡ್ರದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆರು. ಅವುಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ ಹಾಗೂ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

1) ಎಫೆಡ್ರ ಫೋಲಿಯೇಟ (*E. foliata Boiss.*) : ಸಿಂಧ್, ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ಮತ್ತು ಪಂಜಾಬು.

2) ಎ. ಇಂಟರ್‌ಮೀಡಿಯ (*E. intermedia Chrenk var. tibetica Stapf.*) : ಕಾಶ್ಮೀರ, ಹಿಮಾಚಲಪ್ರದೇಶ, ಪಂಜಾಬ್

3) ಎ. ಜಿರಾರ್ಡಿಯಾನ (*E gerardiana Wall.*) : ಆಲ್ಪೈನ್ ಮತ್ತು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಹಿಮಾಲಯ–ಕಾಶ್ಮೀರದಿಂದ–ಸಿಕ್ಕಿಂವರೆಗೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ.

4) ಎ. ಸ್ಯಾಕ್ಸಟಿಲಿಸ್ [*E. saxatilis Royle. Var. Sikkimensis (Stapf.) Florin*] : ಸಿಕ್ಕಿಂ.

5) ಎ. ನೆಬ್ರೋಡೆನ್ಸಿಸ್ (*E. nebrodensis Tin. Var. procera Stapf.*) : ಕಾಶ್ಮೀರದಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿದೆ.

6 ಎ. ರಿಜೆಲಿಯಾನ (*E. regeliana Florin*) ಲಡಕ್ ಮತ್ತು ಲಾಹುಲ್‌ಗಳಿಂದ ವರದಿಯಾಗಿರುವ ಪ್ರಭೇದ.

ಔಷಧದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎಫೆಡ್ರ ಬಹು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳ ಸಸ್ಯ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಗೂರಲು ಮತ್ತಿತರ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಸಿದ್ಧೌಷಧವಾದ ಎಫೆಡ್ರಿನ್ ಅನ್ನು ಎಫೆಡ್ರದ ಪ್ರಭೇಧಗಳಾದ ಎ. ಜಿರಾರ್ಡಿಯಾನ(*E. gerardiana*), ಎ. ರಿಜೆಲಿಯಾನ (*E. regeliana*), ಎ. ಈಕ್ವಿಸಿಟಿನ (*E. equisetina*) ಮುಂತಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆರ್ಯರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸೋಮರಸ

ವನ್ನು ಎಫಿಡ್ರಗಿಡದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಆಯುರ್ವೇದದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಸೋಮಸಸ್ಯ ಎಫಿಡ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದ. ಇದು ಯಾವ ಪ್ರಭೇದ ? ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸೋಮರಸವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಭೇದವೇ, ಹೌದೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಆಧಾರಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಒಂದಂಶವಂತೂ ನಿಜವಾದದ್ದು. ದಕ್ಷಿಣ ಪಶ್ಚಿಮ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂ. ಸಂ. ಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ವಲಸೆಹೋಗಿ ನೆಲೆಸಿದವರು ಇಂದಿಗೂ ಎಫಿಡ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಮಾರ್ಮನ್ ಟೀ ಎಂಬ ಮಾದಕ ಪಾನೀಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಎ. ಆಂಟಿಸಿಫಿಲಿಟಿಕ (*E. antisyphilitica*) ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಸಿಫಿಲಿಸ್ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಔಷಧವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸ್ವರೂಪ :

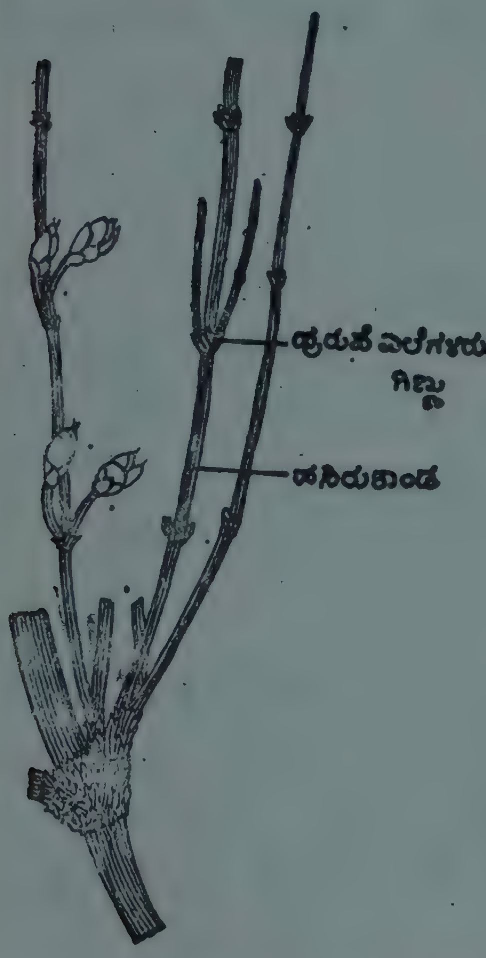
ಎಫಿಡ್ರ ಒಂದು ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯ. ಇದನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ನೋಡಿದ್ದರೂ ಸಾಕು ಅದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಪ್ರಭೇದ ಮಾತ್ರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮರವಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದ್ದರೂ (Sporne, 1965) ಉಳಿದವೆಲ್ಲಾ ಪೊದೆಗಳಂತೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅಡರು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿವೆ. ಕೆಲವು ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿಡುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವು ಭೂಗತ ಅಂಕುರಗಳಿಂದ ಮೂಡುವ ಶಿಖಾವೃಂತಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು (Foster & Gifford, 1959). ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಎತ್ತರ 2 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇದ್ದರೂ ಕೆಲವು ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಎಫಿಡ್ರ ಟೈಫರ್ಕ (*E, taifurica*) 7 ಅಡಿಗಳಷ್ಟೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಅಂತೆಯೇ ಎ. ಫೋಲಿಯೇಟ (*E. foliata*) ಒಂದು ಅಡರುವ ಪೊದೆ. ಇದು 20 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು.

ಕಾಂಡ ಹಸಿರಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಅಕ್ಷಗಳಿಂದ ಅದು ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡದ ಮೇಲಿರುವ ಏಣುಗಳು (Ridges) ಮತ್ತು ಒಳಸರಿದ ಸಾಲುಗಳು ನಮಗೆ ಈಕ್ವಿಸಿಟಂ (*Equisetum*) ಕಾಂಡವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರ ಕಾಂಡದ ಎಲೆಗಳು ಬಹು ಚಿಕ್ಕವು ಮತ್ತು ಹುರುಪೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 143). ಅವು ಅಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಡಿಕುಸೇಟ್ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ ಮತ್ತು ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕರ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಗೂ ತೆಳು ಅಂಚಿನದ್ದು ದಪ್ಪನಾದ ಮಧ್ಯ

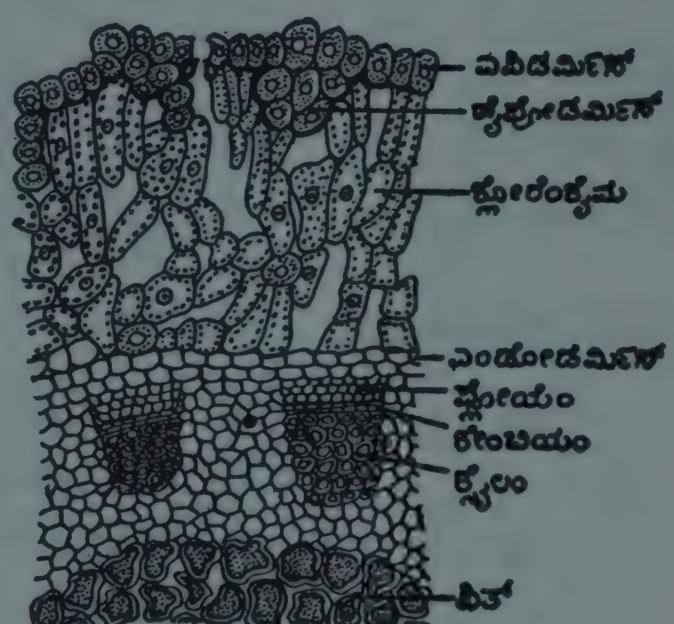
ನಾಳವಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಿಂದ ಕವಲುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಉದುರಿ ಹೋದನಂತರ ಗುರುತುಗಳುಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಗೂ ದ್ವಿಪತ್ರವಾಹಕ ಕುರುಹು ಗಳಿಂದ ವಾಹಕಪೂರೈಕೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಗಿಂಕೋ *(Ginkgo)* ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದುಂಟು.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ :

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗೆಯದನ್ನೇ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 144). ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ.



ಎಫಿಡ್ರ ಕಾಂಡದ ಒಂದು ಭಾಗ
ಹೆಣ್ಣು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆ ಗಮನಿಸಿ
ಚಿತ್ರ 143.



ಎಫಿಡ್ರ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ
ಒಂದು ಭಾಗ
ಚಿತ್ರ 144.

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಇದೆ. ಕಾಂಡದ ಪ್ರತಿ ಏಣಿನ ಕೆಳಗೂ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಭರಿತ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿನ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಳಸರಿದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಏಣುಗಳ ನಡುವೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಕ್ಲೋರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಹಕ

ಉರುಳೆ ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್. ಪ್ರತಿ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಯಲ್ಲೂ ಒಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಕ್ಸೈಲಂ, ಹೊರಭಾಗದ ಕಡೆ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಕೇಂಬಿಯಂ ಇದೆ. ಮೂಲ ಕೇಂಬಿಯಂ ಶಾಶ್ವತ ಬಗೆಯದು. ಇದು ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಹಾಗೂ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ವೆಸಲ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೆಡುಲರಿ ರೇಗಳು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ವರ್ತುಲಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಪಿತ್ ಭಾಗ ಕೂಡ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಟ್ಯಾನಿನ್‌ನಂತಹ ದಟ್ಟ ದ್ರವ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲೂ ಮಧ್ಯೆ ಸೇರಿರುವ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ ಇರುವುದರಿಂದ ಕಾಂಡ ಉದ್ದನಾಗಬಲ್ಲದು.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳು :

ಎಫಿಡ್ರ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಏಕಲಿಂಗ ಪ್ರಭೇದ. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ದ್ವಿಲಿಂಗಿ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದೂ ಉಂಟು. ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳೂ ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಹೂವುಗಳೆರಡೂ ಸಂಯುಕ್ತ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಗಂಡುಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ :

ಇವು ಸಂಯುಕ್ತ ರೀತಿಯವು. ಫಲವಂತ ಕವಲುಗಳ ಗಿಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಮಂಜರಿಗೂ 2–8 ಜೊತೆ ಅಭಿಮುಖ ಡಿಕುಸೇಟ್ ಮಾದರಿಯ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿರುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಅಕ್ಷವಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 145). ಈ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಳಗಿನ ಒಂದೆರಡು ಜೊತೆಗಳು



ಚಿತ್ರ 145. ಗಂಡುಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ

ಬಂಜೆ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಆದರೆ ಮೇಲಿನವುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಗಂಡು ಹೂವುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಹೂವಿನ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಇಡೀ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೇ ಕೆಲವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಧರ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಇದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಿಂದಿನ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಬ್ರಾಕ್ಟಿಯೋಲ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರ ತನ್ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ 2–8, 2–3 ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ವೃಂತವಿಲ್ಲದ ಅಥವಾ ವೃಂತವಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಟೆಪೀಟಂ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ನಂತರ ಬೀಜ ಕಣಾಶಯುಗಳು ಅಡ್ಡ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ವಕ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೀಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ :

ಇವೂ ಕೂಡ ಗಂಡು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಂತಲೇ ಮೂಡುವುವಾದರೂ ಮೊನ ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗೂ 2–4 ಜೊತೆ (ಅಥವಾ ಸುತ್ತುಗಳು) ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳಿರುವ ಗಿಡ್ಡನಾದ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಕಾಂಡವಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳು ರಸಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಊದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳು ಬಂಜೆ ಬ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳು. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ 1–3 ಹೆಣ್ಣು ಹೂವುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಹೂವಿಗೂ ಬಹು ಸರಳ ರಚನೆ ಇದೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗವನ್ನು ಎರಡು ಆವರಣಗಳು (Envelopes) ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. (ಇವನ್ನು ಎರಡು ಅಂಡಕಾವರಣಗಳು ಅಥವಾ ಒಂದು ಅಂಡಕಾವರಣ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪೇರಿಯಾಂತ್ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಲಿತ ನಂತರ ಒಳ ಆವರಣದ ತಳಭಾಗದ ಅರ್ಧ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವಾಗಿ ಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳ ಪೂರೈಕೆ ಇದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಈ ಆವರಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುವ ತನಕ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ತಳಭಾಗದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಂದು ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 146). ಈಮ್ಸ್‌ರವರ (Eames, 1952) ಪ್ರಕಾರ ಈ

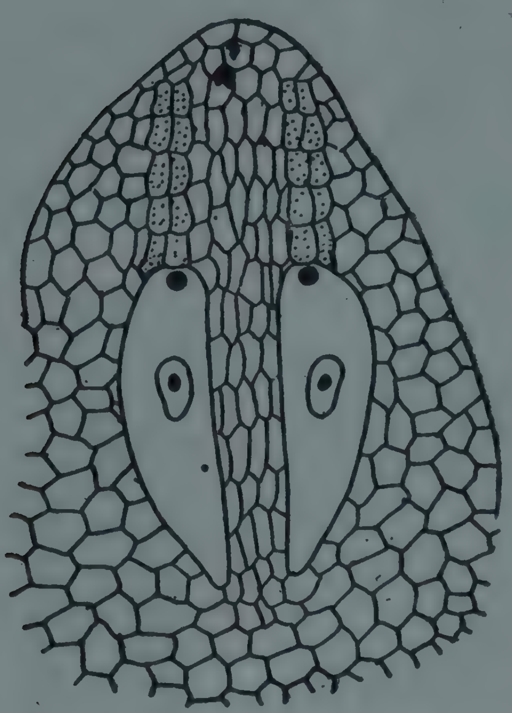


ಅಂಡಕದ
ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ
ಚಿತ್ರ 146

ಅಂಡಕಾವರಣದ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಗಗಳ ಕುಲಾನು ವಂಶೀಯ (Phylogenet c) ಸಂಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಹೊರ ಆವರಣ ಹಿಂದಿನ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಬ್ರಾಕ್ಟಿಯೋಲ್‌ಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಆಗಿರುವ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲಿತನಂತರ ಇದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಿಪ್ಪೆಯಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಕೂಡ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ಮಹೇಶ್ವರಿ (1963) ಮತ್ತು ಮಹೇಶ್ವರಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಗ್ (1962)ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿವೆ. ಆರ್ಕಿಸ್ಪೋರಿಯಲ್‌ಕೋಶ ಪರೈಟಲ್‌ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎಫಿಡ್ರ, ವೆಲ್ವಿಷ್ಚಿಯ ಮತ್ತು ನೀಟಂಗಳನ್ನು ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ. ಇತರೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅತೀ ಕೆಳಗಿನ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗಳಾಗಿ 256ರಿಂದ (Land, 1904) 500 (Maheshwari, 1935) ಕಣಬೀಜಗಳಾದ ನಂತರ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 147). ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1–6 (Maheshwari and Singh, 1967).



ಬಲಿತಿರುವ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂಗಳೊಂದಿಗೆ
ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗ
ಚಿತ್ರ 147

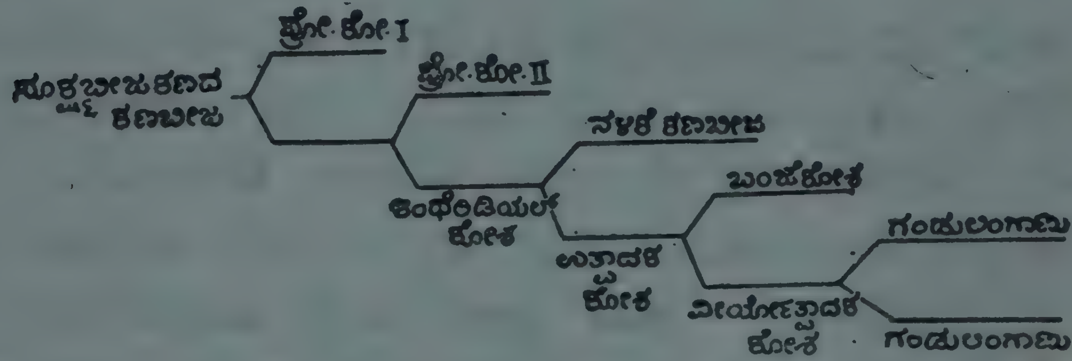
ಆದರೆ ನಾರಂಗ್ (Narang, 1956) ರವರು 2–8 ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರುವ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳನ್ನು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಕುತ್ತಿಗೆಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 30–40ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವೆಂಟ್ರಲ್‌ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಗಂಡುಕಣಬೀಜ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುವುದುಂಟು

(Khan, 1942). ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಭ್ರೂಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಗ್ರಭಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಪಪಿಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಮತ್ತು ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ :

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಪೈನಸ್ (*Pinus*)ನಂತೆಯೇ ಇವೆ. ಎರಡು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು, ಒಂದು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜ ಒಂದು ಬಂಜೆಕೋಶ ಹಾಗೂ ಒಂದು ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.



ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಬಿಂದುವಿನ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಪರಾಗ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂಅನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎರಡು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಯುಗ್ಮ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಯುಗ್ಮ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ :

ಯುಗ್ಮದ ಕಣಬೀಜದ ಪ್ರಥಮ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಯುಗ್ಮದ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶವಿಭಜನೆಗಳ ನಂತರ 8 ಕಣಬೀಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸುತ್ತ ಕೋಶರಸಪದರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಎಂಟು ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ ವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅಕಾಲ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆಯ ಅಂಶ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು

ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 3-5 ಮಾತ್ರ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಪ್ರಭ್ರೂಣ ಕೋಶಗಳು ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಣಬೀಜದ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಎರಡು ಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ — ಒಂದು ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶ, ಮತ್ತೊಂದು ಭ್ರೂಣದ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ. ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಕೋಶ ಉದ್ದನಾಗುವುದರಿಂದ ಭ್ರೂಣದ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಕ್ಕೆ ಆಳವಾಗಿ ಹುಗಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಕೋಶಗಳು ದ್ವಿತೀಯಕ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಎಫಿಡ್ರ ಸರಳ (Simple) ಹಾಗೂ ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹು ಭ್ರೂಣತೆ ಎರಡನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಮ್ಸ್ (Eames 1952)ರವರು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು (ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಹೂವು ಇತ್ಯಾದಿ) ಎಫಿಡ್ರದ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಬಹು ಕಟುವಾಗಿ ಟೀಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಎಫಿಡ್ರ ಸಸ್ಯ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ ಹಾಗೂ ನೀಟಂಗಳಂತಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಇದಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪದಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಎಫಿಡ್ರ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಮೂಲದಿಂದಲೇ ಉಗಮಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಎಫಿಡ್ರ ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿದೆಯೆಂದು ಅವರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಸತ್ವವೇನೇ ಇರಲಿ ತನ್ನ ರೂಪು ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಫಿಡ್ರ ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಂತಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ನೀಟೇಲಿಸ್ ಸಂಬಂಧಗಳು

೧. ನೀಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು :

ಎಫಿಡ್ರದ ವಾರ್ಧಿಕ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಎಫಿಡ್ರ ಕಾರ್ಡೈಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಕೋನಿಫರೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಬಹು ಹತ್ತಿರ ಬರುವ ಅಂಶವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ತೋಡೆ (Thoday, 1911) ಮತ್ತು ಬೆರಿಡ್ಜ್‌ರವರುಗಳು ನೀಟಂ ಅನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡಿಯಾಯ್ಡಿಯ ವೀಲ್ಯಾಂಡಿಗೆ

ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಅದರ ಶಂಕುವಿಗೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆಯಾಗಿರುವ ರೀತಿ ನೀಟಂನ ಒಂಟಿ ಹೂವಿಗಿರುವಂತಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟಿಸ್ ಮೊರೀರಿ *(Bennettites morierei)*ಯದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟಿಟೇಲಿಸ್ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಇವೆರಡೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜ ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ಉಗಮ ಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

೨. ನಿಟೇಲಿಸ್‌ನೊಳಗಿನ ವಿವಿಧ ಕುಟುಂಬಗಳ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳು :

ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನೀಟಂ, ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯ ಹಾಗೂ ಎಫಿಡ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀಟಂ ಹಾಗೂ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳು ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಆದರೆ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯದ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ಯಾವ ಸಸ್ಯದ್ದಕ್ಕೂ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಮೂರು ಜಾತಿಗಳನ್ನು ನೀಟೇಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಾಮ್ಯಗಳೇನೇ ಇರಲಿ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಫ್ಲೋರಿನ್ (1931, Florin 1933 a, b) ಮತ್ತು ಈಮ್ಸ್ (Eames, 1952) ರವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ನೀಟಂ ಮತ್ತು ಎಫಿಡ್ರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವ್ಯತಾಸ ಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು :

1) ಎಫಿಡ್ರದ ಎಲೆಗಳು ಚಿಕ್ಕವು, ಎಫಿಡ್ರ ಒಂದು ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯ, ಎಲೆಗಳು ಸಾಮಾನಾಂತರ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಾವು ನೀಟಂನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

2) ವೆಸೆಲ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಹೋಲಿಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

3) ಈಮ್ಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳ ನಡುವೆ ಎಫಿಡ್ರದಲ್ಲಿ ರೂಪುರಚನಾ ಸಾಮ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಲಿಲ್ಲ.

4) ಮಾವು ಆನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಫಿಡ್ರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದನ್ನು ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

5) ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಫಿಡ್ರದಲ್ಲಿ ಏಕಬೀಜಕಣೀಯ ರೀತಿಯದು. ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಚತುರ್ಥ ಬೀಜಕಣೀಯ ರೀತಿಯದು.

6) ಎಫಿಡ್ರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

7) ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 8 ಕಣಬೀಜಗಳಾಗುವವರೆಗೂ ಬಿಡಿಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆ ಎಫಿಡ್ರದಲ್ಲುಂಟು. ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಯೇ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?

8) ನೀಟಂ ಮತ್ತು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳ ಭ್ರೂಣದ ನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಫೀಡರ್ ಎಫಿಡ್ರದಲ್ಲಿಲ್ಲ.

೩. ನೀಟೇಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಹೂವು ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು :

ಪಾರ್ಕಿನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಬರ್ (Parkin & Arber, 1908)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳು. ಇವೆರಡು ಗುಂಪುಗಳೂ ಹೆಮೀಏಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡಿವೆ. ಥಾಂಪ್ಸನ್ (Thompson, 1916)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಹೂವು ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀಟಂನಂತೆಯೇ ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಕೆಲವರಂತೂ ನೀಟಂಅನ್ನು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೇ ಏಕಿಡಬಾರದು? ಎಂದು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೇಗರ್‌ಅಪ್ (Hagerup, 1934)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ನೀಟೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಪೈಪರೇಲಿಸ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆಂಡರ್ಸನ್ (Anderson, 1934) ಬಹು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸೂಚನೆಯುನ್ನೇ ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಮ್ಯಾಗ್ನೊಲಿಯೇಸಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕುಟುಂಬಗಳು ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಬಹುಗುಣಿತ ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳಾಗಿ ಉಗಮಗೊಂಡಿವೆ. ನೀಟಂನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪ, ಬಲೆಯ ರೀತಿಯ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸವಿರುವ ಎಲೆಗಳು, ವೆಸಲ್‌ಗಳು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಾಣಲು ಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನೀಟಂನ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿ ಹೊವು ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಟ್ಯುನಿಕ ಕಾರ್ಪಸ್ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಮಧ್ಯದ ತಾಯಿಕೋಶಗಳಿರುವುದರಿಂದ (Central mother cells) ನೀಟಂ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಇದೆ.

ನೀಟಂನ ಬೃಹದ್ಬೀಕಣ ಜನ್ಯತೆ, ಚತುರ್ಥಬೀಜಕಣೀಯ ರೀತಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೂವು ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳೇಕೆ ನೀಟಂನಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡಿರಬಾರದು ಎಂದು ಕೇಳುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ನಾವು ಇತರ ಯಾವ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯದಲ್ಲೂ ಕಾಣಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೂವು ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದುರದೃಷ್ಟಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಬಹುಪಾಲು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವುದು ಏಕಬೀಜ ಕಣೀಯ ರೀತಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ವೆಸಲ್‌ಗಳ ಗತಿಯೂ ಹೀಗೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ವೆಸಲ್‌ಗಳಿಲ್ಲದಿರುವ ಅನೇಕ ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯಗಳ ಕುಟುಂಬಗಳಿವೆ. ಉದಾ : ಟ್ರೋಕೋಡೆಂಡ್ರೇಸಿ, ಟೆಟ್ರಸೆಂಟ್ರೇಸಿ ಮುಂತಾದುವು. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಹೋಲಿಕೆಗಳ ಗತಿ ಹೀಗೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಮಹೇಶ್ವರಿಯವರ ಪ್ರಕಾರ (Maheshwari, 1950) ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನೀಟಂನಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೂಲಕ ಗಮಿಸಿರಬಹುದು. ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳಿಗೂ ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯ ಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳ ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀಟೇಲಿಸ್‌ಗಳು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಕೆಲವು ಹೂವು ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿವೆ ಎಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದ. ವಿಷಯಗಳು ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗುವವರೆಗೆ ಇವು ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ಒಗಟುಗಳಂತೆ ಉಳಿದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Anderson, E. (1934). *Origin of Angiosperms, Nature* (Lond.) 133:462.
2. Bharadwaja, R. C. (1957). *Genus Gnetum* Linn. *in India, Pak. & Burma. J. Indian Bot. Soc.* 36 : 408–420.

3 Buchholz, J. T. (1939), *The embryogeny of Sequoia, sempervirens with a comparison of Sequoias. Am. J. Bot.* 26 : 248

4. Chamberlain. C. J. (1935). *Gymnosperms — Structure & Evolution*, Chicago.

5. Coulter, J. M. & Chamberlain, C. J. (1917) *Morphology of Gymnosperms*, Chicago.

6. Eames, A. J. (1952). *Relationships of Ephedrales Phytomorphology*. 2 : 79.

7. Florin, R (1931). *K. Svenskavetensk Akad. Handl.* 10 (1) : 1-588.

8. Florin, R. (1933b). *K. Svenskavetensk Akad. Handl.* 12(1) : 1-44

9. Hagerup, O. (1938). *On the origin of Angiosperms through Gnetales & Coniferes. K. dansk Vidensk. Selsk, Biol. Medd.* 14 (4) : 1–34.

10. Johanson, D. A. (1950). *Plant embryology. Chronica Botanica. Waltham. Mass.*

11 Khan, R. (1943). *Contributions to the Morphology of Ephedra foliata. II Fzn. & embryogeny proc. Nat. Acad. Sci. India 13* : 357

12. Madhulatba (1960). *Morphology and embryology of Gnetum gneman L. part I. Ph.D. thesis*

13. Maheshwari, P. (1935). *Contributions to the Morphology of Ephedra foliata I. Dpt. of Male & female gametophytes. Proc. Indian Acad. Sci.* B. 1 : 586.

14. Maheshwari P. (1950). *An Introduction to the Embryology of Angiosperms. N. Y.*

15. Maheshwari, P. & Vasil, V. (1961). *The Stomata of Gnetum. Ann. Bot. London.*

16. Maheshwari, P. & Vasil, V (1961) "*Gnetum*", C. S. I. R. New Delhi.

17. Maheshwari, P. & Singh, H. (1967). *Biol. Rev. 42* : 88.

18. Markgraf, Fr. (1926). *Gnetales, in Engler-prantil Die naturlischen pflanzen familien.*

19. Martens, P. (1959, 1961, 1963). *Welwitschia. La Cellule. 60*, 171-286, *62*, 7-91, *63*, 309-329.

20. Martens, P. & Walterkeyn, L. (1963). *Stem apex of welwitschia. Phytomorphology 13* : 359-63.

21. Negi, V. & Madhulatha (1957). *Male ganetophyte and megasporogenesis in Gnetum. Phytomorphology 7* : 230.

22 Pearson, H. H. W. (1929). *Gnetales*. Cambridge.

23. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnorsperms*, Hutchinson, London.

24. Sterling, C (1963). *Biol. Rev. 38*. 167.

25. Thoday, Mary G, (1911). *Ann. Bot.* (Lond.) *25* : 1101-1135.

26. Thompson, W. P. (1916). *The Morphology and affinities of Gnetum. Amer. J. Bot. 3* : 135-184.

27. Waterkeyn, L. (1954). *La Cellule 56* : 105-146.

28. Waterkeyn, L. (1960) *La Cellule 61* : 79-95.

29. Wunderlich, R. (1966). *Zur Deutung der eigenartigen Embryoentwicklung von Paeonia. oesterr. Bot. Z. 113* : 395.

ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ನಂತರ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಒಂದು ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ ಮಾಡಿದರೆ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ:

1) ಬೆಕ್ (Beck 1960) ರವರು ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪ್ರೊಜಿಮ್ನೋಸ್ಪರ್ಮಾಪ್ಸಿಡ (Progymnospermopsida) ಗುಂಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾದರೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

2) ತಾಳಕಲ್ಪಗಳ ಪರಾಗಕೋಣೆ ಹಾಗೂ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

3) ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದುವಿನ ಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿವೆ.

4) ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಅನೇಕ ಶಾರೀರಿಕ (Physiological) ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

5) ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯನಂತರದ ಅಂಡಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ.

6) ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅಲ್ವಿಯೋಲೀಕರಣ (Alveolation) ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿವೆ.

7) ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಆವರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

8) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಕೆಲವೇ ಸಸ್ಯಗಳ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ರೀತಿನೀತಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ವರಪ್ರಸಾದದಂತಿರುವ ಇದನ್ನು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಡೆಗೂ ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

9) ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯನಂತರ ನವ್ಯಕೋಶರಸ (Neocytoplasm) ಯುಗ್ಮದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣದ ಕೋಶರಸವನ್ನೆಲ್ಲಾ ರೂಪಿಸುವುದು ಇದೇ ಕೋಶರಸವಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ ಕೋಶರಸ ಕ್ಷಯಿಸಿ ಒಂದು ಬೆಣೆಯಂತಹ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

10) ವಿಚಿತ್ರ ಮಾದರಿಯ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಇರುವ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯದ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲೋಸುಗ ಇನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

11) ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಅಂಡ ಕಾವರಣ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಇವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

12) ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1–3 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೀವಚಕ್ರಗಳನ್ನು (Life cycle) ಮುಗಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ದೊಡ್ಡ ಅವಧಿಯ ನಡುವೆ ಏನೆಲ್ಲ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ದೈನಂದಿನವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ.

13) ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗಾಂಶಸಂವರ್ಧನೆ (Tissue culture) ಹಾಗೂ ಮರಗಳ ಸಂಕರ (Tree breeding) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಶಸ್ವಿಗಳಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು ಆರ್ಥಿಕದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಹು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಪಡೆದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು. ಔಷಧಗಳು, ರೆಸಿನ್‌ಗಳು, ಸುಗಂಧದೆಣ್ಣೆಗಳು, ಮರ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ತಿರುಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ನಮಗೆ ಇವುಗಳಿಂದ ದೊರಕುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ, ಆಕಸ್ಮಿಕ, ಪ್ರಕೋಪಗಳಿಂದ, ಬೆಂಕಿ ಅನಾಹುತಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ವಿವಿಧ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಕಡಿದುಕೊಂಡು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮಾತ್ರ ಸತ್ಯವಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಂತೆಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ನಮ್ಮ ದೇಶ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಈ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಶ್ರೀಮಂತದೇಶವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಹಿಮಾಲಯದ ಧವಳವರ್ಣದ ಮಂಜು ಮುಚ್ಚಿದ ಉತ್ತುಂಗ ಶಿಖರಗಳ ಕೆಳಗಿನ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಗಗನಚುಂಬಿ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಮಂಗಳ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅಂಕುರ–Bud
ಅಂಕುರ ಹುರುಪೆ–Bud scale
ಅಂಗಾಂಶ–Tissue
ಅಂಚುಳ್ಳಕುಳಿ–Bordered pit
ಅಂಟು–Gum
ಅಂಡಕ–Ovule
ಅಂಡಕಾವರಣ–Integument
ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟ–Ovuliferous scale
ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜ–Egg nucleus
ಅಂತರಕಣಬೀಜೀಯ–Intranuclear
ಅಂತರಬೀಜೀಯ–Intraseminal
ಅಗ್ರ ಆಲಿಕೆ–Apical funnel
ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾ ಅಂಗಾಂಶ
–Apical meristem
ಅಗ್ರಾಂಕುರ–Apical bud
ಅಡಕ–Compression
ಅಡ್ಡನಾಗಿ ಉದ್ದನಾಗಿರುವ
–Transversely elongated
ಅಧೋಬೀಜಪತ್ರಭಾಗ–Hypocotyl
ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯ
–Gymnosperm
ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳ–Multiseriate
ಅಭಿಸರಣಾ ಒತ್ತಡ
–Osmotic pressure
ಅಶ್ಮೀಭೂತೀಕರಣ–Petrifaction
ಅಶ್ಮೀಭೂತೀಕರಣಗೊಂಡಿರುವ ಬುಡ
–Petrified Trunk
ಅಸಾಮಾನ್ಯ–Abnormal
ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶ–Ground tissue
ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿ–Radial wall
ಅರೀಯ ಸಮಾಂಗತೆ–
Radial symmetry
ಆವರಣ ಪದರ–Jacket layer
ಆವೃತಬೀಜಸಸ್ಯ–Angiosperm
ಉಗಮ–Origin
ಉತ್ಪನ್ನ ಸ್ಥಿತಿ–Derived state
ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ–Generative cell
ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡ–Long shoot
ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ–Longitudinal slit
ಉಪಾಂಗ–Appendage
ಉಪಾಂಗೀಯ–Appendicular
ಉಪಾಂತ–Penultimate
ಉರುಳೆ–Cylinder
ಉಷ್ಣವಲಯದ–Tropical
ಒತ್ತಾಗಿ–Compact
ಒಳಮುಖ–Endarch
ಒಳರಚನೆ ಶಾಸ್ತ್ರ–Anatomy
ಒಳರಸಭರಿತವಲಯ
–Inner fleshy layer
ಎಲೆಕೊಳವೆ–Leaf spur
ಎಣ್ಣೆ ಬಿಂದು–Oil droplet
ಎಲೆಬುಡ–Leat base
ಎಲೆಯಲಗು–Lamina
ಎಲೆವಾಹಕ ಕುರುಹು–Leaf trace
ಎಲೆಸಂದು–Leaf gap
ಏಕ ಉರುಳೀಯ–Monostelic
ಏಕಗುಣಿತ–Haploid
ಏಕಪಕ್ಷರೂಪಿ–Unipinnate
ಏಕರೂಪಕ್ಸೈಲೀಮು–Homoxylic
ಏಕಲಿಂಗಿ–Unisexual
ಏಕಶ್ರೇಣೀಯ–Uniseriate
ಏಕಾಗ್ರಮುಖವಿಕಾಸ
–Convergent Evolution
ಏಣಿರೂಪದ–Scalariform
ಏಣು–Ridge
ಕಕ್ಷ–Axil

ಕಣಬೀಜ–Nucleus
ಕವಲಿನ ಅಡಕ–Branch compression
ಕವಾಟ–Valve
ಕಶಾಂಗ–Cilia
ಕ್ಷೀಣತೆ–Reduction
ಕುಟುಂಬ–Family
ಕುತ್ತಿಗೆ ಕೋಶ–Neck cell
ಕುತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ–Neck initial
ಕುರುಚಲು ಕಾಡು–Scrub
ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ–Phylogenetic
ಕುಳಿ–Pit
ಕೃತಕ–Artificial
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ–Centripetal
ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ–Centrifugal
ಕೋಶರಸ–Cytoplasm
ಕೋಶರಸೀಯ ಅನುವಂಶೀಯತೆ
–Cytoplasmic inheritance
ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು–Male gamete
ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ–
Male gametophyte
ಗಂಡುಶಂಕು–Male cone
ಗಣ–Order
ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ–Fertilization
ಗರಿರೂಪದ–Pinnate
ಗ್ರಂಥೀಯ–Glandular
ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ–Dwarf shoot
ಗುಬುಟು–Hump
ಗೆಡ್ಡೆಯಂತಿರುವ–Tuberous
ಗೊಡ್ಡು–Sterile
ಚತುರ್ಥಕಹಂತ–Tetrad stage
ಜಾತಿ–Genus
ಜಾಲ–Reticulum
ಜೀವಂತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ–Living fossil
ಜೀವಕೋಶ–Cell
ತಂತು–Strand
ತಾಂತವ–Fibrillar
ತಾಯಿಬೇರು–Taproot
ತಾಳೆಕಲ್ಪ–Cycad
ತಿರುಗಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆ–
Diverted development
ತ್ರಿಅರೀಯ–Triradiate
ತ್ರಿಬಾಹು–Triarch
ತುಪ್ಪುಳ–Ramentum
ತೆರದಸಾಲು–Open tier
ತೆರೆದಸ್ಥಿತಿ–Open condition
ತೇಲುವ ವಿನ್ಯಾಸ
–Flotation mcehanism
ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ
-Secondary growth
ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ
–Secondary xylem
ದ್ವಿತೀಯಕ ಫಲವಂತ ಪ್ರಕಾಂಡ
–Secondary fertile shoot
ದ್ವಿದರ–Bifid
ದ್ವಿಪತ್ರವಾಹಕ ಕುರುಹು
–Double leaf trace
ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವೀಯ–Bilateral
ದ್ವಿಬಾಹು-Diarch
ದ್ವಿಶಾಖೀಯ-Dichotamous
ಧ್ರುವವಿತರಣೆ–Polar distribution
ನವ್ಯಕೋಶರಸ–Neocytoplasm
ನಳಿಕೆಕಣಬೀಜ–Tube nucleus
ನಳಿಕೆ ಕೋಶ–Tube cell
ನಾರು–Fibre
ನಾಳ–Vein
ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸ–Venation
ನಿರ್ಬಲ–Feeble
ಪಚನಕಾರಿ ಕಿಣ್ವ–Digestive enzyme
ಪತ್ರಬೀಜಕಣೀಯ–Phyllosporous
ಪತ್ರರಂಧ್ರ–Stomata
ಪತ್ರವೃಂತ–Petiole
ಪತ್ರಸಂಯೋಗ–Phyllotaxy
ಪರ್ಯಾಯ–Alternate
ಪರಾಗಚತುರ್ಥಕ–Pollen tetrad

ಪರಾಗಚೀಲ–Pollen sac
ಪರಾಗನಳಿಕೆ–Pollen tube
ಪರಾಗರೇಣು–Pollen grain
ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದು
-Pollination drop
ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ–Pollination
ಪರಾಗಾಶಯ–Anther
ಪರಾಗಾಶಯಧರ–Antherphore
ಪರಾಗೋತ್ಪಾದಕಭಾಗ
-Pollen producing region
ಪರಾವಲಂಬಿ–Parasite
ಪಳೆಯುಳಿಕೆ–Fossil
ಪ್ರ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯ
-Progymnosperm
ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪಿಂಡಿ–Discrete bundle
ಪ್ರಥಮಮೂಲ–Radicle
ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ–Main axis
ಪ್ರಧಾನ ಪಿಂಡಿ–Main bundle
ಪ್ರಭೇದ–Species
ಪ್ರಭ್ರೂಣ–Proembryo
ಪಾರ್ಶ್ವಕವಲು–Lateral branch
ಪಾರ್ಶ್ವಕಾಯ–Lateral body
ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ
-Lateral meristem
ಪಾಷಾಣಕೋಶ–Sclerid
ಪಾಷಾಣವಲಯ–Stony layer
ಪ್ರಾಕೃತಿಕ–Natural
ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ
-Palaeobotany
ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ–Representative
ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ–Initial
ಪಿಂಡಿ ಹೊದಿಕೆ–Bundle sheath
ಪುಷ್ಪದಳ–Corolla
ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ–Bract
ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ–Calyx
ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ–Inflorescence
ಪೋಷಣೆ–Nutrition

ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್‌ಕೋಶ
-Prothallial cell
ಬಂಜೆಕೋಶ–Sterile cell
ಬಲೆ–Reticulum
ಬಹಿರ್ಮುಖ–Exarch
ಬಹು ಉರುಳೀಯ–Polystelic
ಬಹುಕಾಲಿಕ–Perennial
ಬಹುಕೋಶೀಯರೋಮ
-Multicellular hair
ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಹುರುಪೆ–Bract scale
ಬಿಡಿಎಲೆ–Leaflet
ಬಿಡಿಕಣಬೀಜಗಳ ಸ್ಥಿತಿ
-Free nuclear state
ಬೀಜ–Seed
ಬೀಜಕಣಪತ್ರ–Sporophyll
ಬೀಜಪತ್ರ–Cotyledon
ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆ–Seed coat
ಬೀಜಾಣುಜನಕ–Sporophyte
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ–Megaspore
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕ
-Megaspore tetrad
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಜನ್ಯತೆ
-Megasporogenesis
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ
-Megaspore mother cell
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಪೊರೆ
-Megaspore membrane
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ
-Megasporophyll
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ
-Megasporangium
ಬೆಳವಣಿಗೆ–Development
ಭಿತ್ತಿ–Wall
ಭ್ರೂಣಜನ್ಯತೆ–Embryogenesis
ಭ್ರೂಣದಸಾಲು–Embryonal tier
ಭ್ರೂಣಾಹಾರ–Endosperm

ಭೌಗೋಳಿಕ–Geographical
ಮಧ್ಯದಕೋಶ–Central cell
ಮಧ್ಯನಾಳ–Midrib
ಮಧ್ಯಮುಖ – Mesarch
ಮರುಭೂಮಿ –Desert
ಮಾದರಿ ಜಾತಿ–Form genus
ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡ–Modified
ಮೂಲ–Primary
ಮೂಲಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
–Primary chromosome number
ಮೂಲಬೇರು–Primary root
ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ–Germination
ಯುಗ್ಮ–Zygote
ರಕ್ಷಣಾಕೋಶ–Guard cell
ರಸದಾನಿ–V cuole
ರಾಳಸಾಮಗ್ರಿ–Resin material
ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ–Morphology
ರೆಕ್ಕೆ–Wing
ಲಂಬಿತ–Prolonged
ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ–Gametophyte
ಲೋಳೆ–Mucilage
ವರ್ಗ–Class
ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು–Plastids
ವರ್ಗೀಕರಣ–Classification
ವಲಯ–Zone
ವ್ಯವಸ್ಥೆ–System
ವಾರ್ಧಿಕ–Vegetative
ವಾರ್ಷಿಕವಲಯ–Annual ring
ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿ–Vascular bundle
ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ–Vascular supply
ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ–Interpretation
ವಿಕಾಸ–Evolution
ವಿತರಣೆ–Distribution
ವಿಭಾಗ–Division
ವಿವಿಕ್ತಪ್ರದೇಶ–Islet
ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿ–Dormant condition
ವಿಶೇಷಬೇರು–Adventitious root
ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕಕೋಶ
–Spermatogenous cell
ಶಂಕುವೃಕ್ಷ–Conifer
ಶಲಾಕಾಗ್ರ–Stigma
ಶಾರೀರಿಕ–Physiological
ಶಾಶ್ವತ–Permanent
ಶಿಫಾವೃಂತ–Rhizome
ಶಿರೋಭಾಗ–Crown
ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಬೇರು–Mycorrhiza
ಶಿಲೀಭೂತಪುರೀಷ–Coprolite
ಶುಷ್ಕಸಸ್ಯ–Xerophyte
ಶುಷ್ಕಸ್ಥಿತಿ–Dry stage
ಶ್ರೇಣಿ–Series
ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆ–Meiosis
ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ–Reproduction
ಸಂಬಂಧ–Affinity
ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರ–Compound leaf
ಸಂಯೋಗ–Fusion
ಸಮದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವ–Isobilateral
ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ–Collateral
ಸರಳ ಎಲೆ–Simple leaf
ಸಸ್ಯಪ್ರಾಂತ–Plant province
ಸರಳಬಹುಭ್ರೂಣತೆ
–Simple polyembryony
ಸಸ್ಯವರ್ಗ–Flora
ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ–Botany
ಸಹಾಯಕ ವಾಹಕತಂತು
–Accessory vascular strand
ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ–Columnar
ಸ್ವರೂಪ–Habit
ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶವಿಭಜನೆ–Mitosis
ಸಾಲುರಂಧ್ರ–Perforation
ಸಿಲಿಸಿಕೀಕರಣ–Silicification
ಸೀಮಿತಬೆಳವಣಿಗೆ–Limited growth
ಸೀಮೆಅಕ್ಕಿ–Sago
ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ
–Cleavage polyembryony
ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿ–Dormancy

ಸುರುಳಿ–Spiral
ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ–Micropyle
ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕ– Microspore tetrad
ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಜನ್ಯತೆ– Microsporogenesis
ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶ– Microspore mother cell
ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣದ ಕಣಬೀಜ– Microspore nucleus
ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ– Microsporophyll
ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯ– Microsporangium
ಸೂಜಿ ಎಲೆ–Needle leaf
ಹರಿತ್ತು–Chlorophyll
ಹವಳದಂತಹ ಬೇರು– Corolloid root
ಹಾಲೆ–Lobe
ಹೀರುವ ಬೇರು–Haustorium
ಹೂ ಗೊಂಚಲು–Inflorescence
ಹೂಮೊಗ್ಗು–Flower bud
ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ– Female gametophyte
ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು–Female cone
ಹೊರಮುಖ–Exarch
ಹೊರರಸಭರಿತ ವಲಯ –Outer fleshy layer

ಕೆಲವು ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Andrews, H. N. (1961). *Studies in Palaeobotany. N.*
2. Arnold, C. A. (1947). *An Introduction to Palaeobota*
   London. N. Y.
3. Chamberlain, C. J. (1935). *Gymnosperms—Structure*
   Evolution. Chicago.
4. Coulter, J. M & Chamberlain, C. J. (1917) *Morphology o*
   Gymnosperms. Chicago.
5. Delevoryas, T., (1962). *Morphology and Evolution o*
   Fossil Plants. N. Y. & London.
6. Greguss, P. (1955). *Identification of living Gymnosperm*
   on the basis of xylotomy. Budapest.
7. Scott, D. H. (1923). *Studies in Fossil Botany*. Vol. I
   Spermatophyta, London.
8. Seward, A. C. (1898–1919). *Fossil Plants for student*
   of Botany & Geology, 4 Vols. Cambridge.
9. Sporne, K. R. (1965). *The Morphology of Gymnosperms*
   Hutchinson, London.
10. Walton, J. (1953). *An Introduction to the study of Fossi*
    Plants, London.


ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ



ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳು

೧. ಕರ್ಣಾಟಕದ ಆರಣ್ಯ ವೃಕ್ಷಗಳು : ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

೨. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೧) : ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

೩. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨) : ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

೪. ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ : ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ

೫. ಸಸ್ಯಗಳ ನಿಘಂಟು : ಎಚ್. ಕೆ. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನಪ್ಪ

೬. ಫಲಗಳು : ಪಿ. ಕೆ. ರಾಜಗೋಪಾಲ್

೭. ಆರ್ಥಿಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ : ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಚಿಕ್ಕಣ್ಣಯ್ಯ ; ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್

೮. ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರ (ಆವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು) : ಎ. ಎಲ್. ಪದ್ಮಾವತಿ, ಜಿ. ರೇವಣಸಿದ್ದಪ್ಪ

೯. ಕಾಲೇಜು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ (ಸಂ. ೧ ; ಭಾಗ ೧) : ಗಂಗೂಲಿ, ದಾಸ್ ಮತ್ತು ದತ್ತ ; ಅನು : ಎಂ. ಜಯಂತಿಬಾಯಿ

೧೦. ಅನಾವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು : ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ

೧೧. ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ : ಈಸೋ ; ಅನು : ಕೆ. ಆನಂದ ಕಾರಂತ

೧೨. ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನಗಳು : ಆಂಡ್ರೂಸ್ ; ಅನು : ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ರಕ್ಷಾಪುಟ ಮುದ್ರಣ : ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು